

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR-MATRIZ**

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**CON MENCIÓN EN GERENCIA DE LA CALIDAD Y**

**PRODUCTIVIDAD**

**ESTANDARIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS**

**PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA LAS MADERAS**

**ING. MARÍA SOLEDAD GUERRERO GARCÍA**

**DIRECTORA: MBA GENOVEVA ZAMORA MORETA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SISTEMAS DE GESTIÓN DE**

**PRODUCCIÓN Y OPERACIONES**

**QUITO, JUNIO 2017**

**DIRECTOR:**

Genoveva Zamora Moreta, MBA.

**INFORMANTES:**

Verónica Apolo Bustamante, Mgtr.

Mayra Beltrán Morales, Mgtr.

## **DEDICATORIA**

A Dios, por ser el pilar fundamental de mi vida.

A mis padres, por todo su esfuerzo y dedicación, y sobre todo por guiarme en cada paso que doy, por darme tanto amor y acompañarme siempre. A mis hermanas que son mi mayor motivación.

A mis abuelos, Jorge y Laura, por el gran ejemplo que me han dado siempre, porque tienen tanto por enseñarme y yo tengo tanto por aprender de ellos, por ser incondicionales, porque son felices y nos hacen felices al darnos su amor, y especialmente por inculcarme los valores que me han permitido llegar hasta aquí.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi querida tutora de este proyecto, Genoveva Zamora, gracias por compartirme sus conocimientos, por orientarme con su sabiduría y paciencia.

A mi papi, por confiar en mí para desarrollar este proyecto.

A Rubén y Gaby, gracias por apoyarme incondicionalmente, por la confianza que me dieron para poder alcanzar esta meta.



## TABLA DE CONTENIDOS

1.	ANÁLISIS INSTITUCIONAL Y ORGANIZACIONAL .....	1
1.1	ANTECEDENTES DE LAS MADERAS .....	1
1.2	GIRO DE NEGOCIO .....	2
1.3	DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO .....	3
1.4	ANÁLISIS DEL ENTORNO .....	5
1.5	PRODUCTOS.....	7
1.6	EMPLEADOS.....	8
1.7	MAQUINARIA .....	9
1.8	CLIENTES.....	10
1.9	PROVEEDORES .....	11
1.10	COMPETENCIA .....	12
2.	MARCO TEÓRICO .....	13
2.1	PROCESO.....	13
2.2	PRODUCCIÓN .....	14
2.3	PRODUCTIVIDAD .....	14
2.4	ESTANDARIZACIÓN .....	15
2.5	MEDICIÓN DEL TRABAJO .....	16
2.6	MEJORA CONTINUA.....	17
2.7	GESTIÓN POR PROCESOS.....	18

2.8	NORMA ASME STÁNDAR 101 .....	19
2.9	ESTUDIO DE MÉTODOS .....	20
3.	ANÁLISIS DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN .....	21
3.1	SITUACIÓN ACTUAL DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN .....	21
3.2	ESTUDIO DE MÉTODOS NORMA ASME 101 .....	29
3.2.1	Registrar: Levantamiento de procesos .....	29
3.2.2	Examinar: Técnica del interrogatorio .....	39
3.2.3	Idear: Método propuesto .....	45
3.2.4	Implantar: Planear, disponer y aplicar .....	48
3.3	ESTUDIO DE TIEMPOS .....	50
3.3.1	Toma de tiempos .....	50
3.3.2	Tiempo normalizado .....	51
3.3.3	Tiempo estándar .....	60
3.3.4	Capacidad de Producción instalada .....	61
3.3.5	Capacidad de producción utilizada .....	63
3.3.6	Costo beneficio .....	63
3.3.7	Medición de la productividad .....	65
4.	APLICACIONES DEL ESTUDIO DEL TRABAJO .....	68
4.1.	PROGRAMA DE INCENTIVOS .....	68
4.1.1	Plan de implementación .....	68
4.2.	BALANCEO DE LÍNEAS .....	69
4.2.1	Simulador en utilitario Excel .....	69

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	71
5.1	CONCLUSIONES .....	71
5.2	RECOMENDACIONES.....	73
	BIBLIOGRAFÍA .....	75
	ANEXOS.....	77

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación Industrial Internacional Uniforme CIIU (6 dígitos) año 2014. ....	3
Tabla 2. Matriz FODA, Las Maderas. ....	6
Tabla 3 Productos Las Maderas.....	7
Tabla 4 Maquinaria y Herramientas Las Maderas.....	9
Tabla 5 Número de empresas según Clasificación Industrial Internacional Uniforme CIIU4 (6 dígitos) año .....	12
Tabla 6. Simbología ASME 101.....	19
Tabla 7. Actividades de Mano de Obra. ....	21
Tabla 8. Funciones del personal administrativo. ....	23
Tabla 9. Modalidad Lote por Operario, Las Maderas .....	25
Tabla 10. Costos de fabricación cofre Lineal Social .....	31
Tabla 11. Hoja de Operaciones.....	33
Tabla 12. Resumen Diagrama de procesos de operaciones.....	36
Tabla 13.Codificación de Procesos de producción.....	36
Tabla 14. Cursograma A.....	37
Tabla 15. Cursograma B.....	38
Tabla 16. Cursograma C.....	38
Tabla 17. Cursograma D.....	39
Tabla 18. Resultado técnica del interrogatorio A. ....	41
Tabla 19.Resultado técnica del interrogatorio C. ....	42
Tabla 20.Resultado técnica del interrogatorio D. ....	43
Tabla 21. Cursograma Propuesto A.....	45

Tabla 22. Cursograma Propuesto B.....	46
Tabla 23. Cursograma Propuesto C.....	47
Tabla 24. Cursograma Propuesto D.....	47
Tabla 25. Propuestas para la optimización del proceso A.....	48
Tabla 26. Propuestas para la optimización del proceso B. ....	49
Tabla 27. Propuestas para la optimización del proceso C. ....	49
Tabla 28. Propuestas para la optimización del proceso D.....	49
Tabla 29. Número de Ciclos a observar utilizando el criterio de la General Electric. ....	50
Tabla 30. Factores de Nivelación. ....	51
Tabla 31. Estudio de tiempos A.....	52
Tabla 32. Estudio de Tiempos B. ....	56
Tabla 33. Estudio de tiempos C.....	57
Tabla 34. Estudio de tiempos D.....	58
Tabla 35. Tiempo estándar de fabricación cofre Lineal Social. ....	60
Tabla 36. Producción semanal del año 2016 .....	62
Tabla 37. Ahorro por unidad de producción.....	64
Tabla 38. Costo Beneficio .....	64
Tabla 39. Ventas 2016.....	65
Tabla 40. Detalle de egresos 2016.....	66
Tabla 41 Plan de incentivos.....	68
Tabla 42. Balanceo de Líneas.....	70

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Organigrama Las Maderas. ....	8
Gráfico 2 Nivel Académico del Personal. ....	22
Gráfico 3. Ventas por tipo de cofre año 2016.....	30
Gráfico 4. Cofres vendidos mensuales año 2016 .....	32
Gráfico 5. Índices de productividad año 2016.....	67

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Distribución zonal de la planta Las Maderas .....	24
Ilustración 2. Diagrama de Proceso de Operaciones .....	35

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 2. Área de corte y ensamble.....	26
Imagen 3. Área de preparado.....	26
Imagen 4. Área de Pintura .....	27
Imagen 5. Área de tapizado .....	28
Imagen 6. Cofre Lineal Social.....	29



## RESUMEN EJECUTIVO

Las Maderas es una empresa familiar con más de diez años de experiencia en la fabricación de ataúdes de madera, sin embargo su modelo de producción, exitoso en su momento, en los últimos años no ha tenido un rumbo definido para lograr rentabilidad y estabilidad en el mercado, por tal motivo en el capítulo I se analiza la situación actual de la empresa partiendo desde el direccionamiento estratégico, donde la gerencia a liderado con experiencia, sin embargo el proceso de desarrollo de estrategias no ha sido formalizado. Por otra parte, la empresa tiene una gran versatilidad en la fabricación de productos de madera y sus derivados, cuenta con mas de diez modelos diferentes de cofres, fabrica sus adornos mediante procesos amigables con el medio ambiente, ha implementado herramientas para la mejora de sus acabados, cuenta con personal de alta experiencia en el desarrollo de sus actividades, pero no se han estandarizado sus procesos de producción.

Por todo lo antes mencionado en el capítulo II se revisan conceptos básicos de productividad y mejora continua, con el objetivo de establecer parámetros de producción y determinar el tiempo que debe tomar el desarrollo de los diferentes procesos, de esta manera se logra simplificar el trabajo ideando métodos más económicos de hacerlo.

Tomando los conceptos necesarios, en el capítulo III se lleva a cabo el análisis minucioso de los proceso de producción de la empresa, para determinar el modelo de cofre que representa el mayor problema de estudio, obteniendo como resultado el cofre Lineal Social, siendo a la vez el más económico y el que tiene mayor rotación en el mercado; se analizan todas las actividades que conlleva su manufactura y se detectan cuatro procesos productivos, corte y ensamble, preparado, pintura y tapizado. Con la información obtenida se registra por observación directa los datos con el fin de analizarlos, se interroga al personal para idear el método más económico para el desarrollo de cada actividad, y así se

toma el tiempo que conlleva realizar el trabajo siendo rigurosos en la aplicación de la metodología.

Con la información obtenida se define el nuevo método y el tiempo correspondiente al desarrollo de cada proceso, consiguiendo un tiempo estándar que además de optimizar el proceso productivo, genera un ahorro en costos de fabricación.

Finalmente en el capítulo IV, con la aplicación del método propuesto se elabora un programa de incentivos, que además de lograr que el concepto nuevo funcione, genera una motivación en los colaboradores, rindiendo al máximo su potencial en beneficio de la empresa; adicionalmente, se propone un balanceo de líneas que permitirá conocer el número necesario de operarios facilitando la programación de la producción.

## INTRODUCCIÓN

La gestión estratégica es esencial para el desarrollo de la empresa, ya que a través de sus planes y políticas, permite a la gerencia evaluar y tomar decisiones necesarias para que la organización alcance sus objetivos, de igual manera la gestión operativa debe implementar sistemas de producción eficaces para optimizar los procesos productivos, y así generar un ahorro de tiempo y recursos.

Las Maderas, a lo largo de los años ha trabajado con un sistema de producción adaptado a sus necesidades a través de la experiencia de sus directivos y operarios, sin embargo, para que la empresa pueda crecer rentablemente, es necesario efectuar una mejora a nivel operativo con el fin de estandarizar los procesos de producción, optimizando el uso de recursos y disminuyendo gastos operativos. Es por esto que el presente proyecto propone la implementación de una mejora en el sistema de producción del cofre Lineal Social, donde partiendo del análisis de cada una de las actividades que conforman el proceso de fabricación, se encuentra la necesidad de eliminar varias actividades que no aportan valor a la empresa; de igual manera se determina que es necesario realizar una inversión en materiales y herramientas que simplificarán el trabajo en la planta.

Una vez definido el nuevo método de trabajo, se procede a la toma de tiempos de cada proceso, con el fin de establecer el tiempo estándar, base para la toma de decisiones de producción de producción, y aportar a la empresa aplicaciones como el balanceo de líneas que permite programar la producción obteniendo como resultado el número de operarios necesarios para cada área. También se propone un plan de incentivos estableciendo que cada operario aumente su productividad en un 10% para acceder al beneficio, y generar una mayor productividad en la empresa.

## **1. ANÁLISIS INSTITUCIONAL Y ORGANIZACIONAL**

### **1.1 ANTECEDENTES DE LAS MADERAS**

Las Maderas, es una empresa familiar que se dedica a la fabricación de ataúdes de madera desde el año 2004, se encuentra ubicada en la ciudad de Ambato y cuenta con 11 obreros en planta y 3 personas en el área administrativa.

A lo largo de los años se ha destacado de la competencia por la versatilidad en acabados de cofres ya que ofrece al mercado 16 modelos diferentes y además se fabrican urnas para cenizas y restos.

El proceso de producción está conformado por las siguientes áreas:

- Corte y Ensamble
- Preparado
- Pintado
- Tapizado

Aunque cuenta con más de 10 años de experiencia, la empresa no trabaja con procesos estandarizados, y las órdenes de producción se realizan de acuerdo a la importancia del cliente, por lo que no se maneja un stock en bodega y por lo tanto no se tiene establecida la capacidad de producción de la planta y tampoco

el desempeño óptimo de cada obrero, esto ha generado un problema debido a que no se puede abastecer todos los pedidos de clientes, y al no tener establecido el rendimiento de los colaboradores se llega a depender de su disposición para producir.

En cuanto a materiales, no se ha determinado la cantidad exacta de materia prima y herramientas que se necesitan para la elaboración de cada cofre puesto que el material se entrega en bodega a cada obrero de acuerdo a la necesidad que tengan según el paso de las horas por lo que se desperdicia material, y a pesar de que la empresa cuenta con software especializado en optimización de cortes no se lo utiliza.

Uno de los objetivos a mediano plazo de la empresa ha sido fabricar muebles modulares de hogar ya que se cuenta con software para diseño y fabricación pero tampoco se lo utiliza, sin embargo no se ha logrado abrir la línea de producción de muebles debido a los problemas que se encuentran en la fábrica por la falta de estandarización y mejora de los procesos de la línea principal (ataúdes), sin embargo se fabrican muebles en horas extra según el pedido.

## 1.2 GIRO DE NEGOCIO

Las Maderas es una pequeña empresa ubicada la industria manufacturera, a continuación se detalla su actividad económica.

**Tabla 1. Clasificación Industrial Internacional Uniforme CIIU (6 dígitos) año 2014.**

*Clasificación de Actividad Económica según Código CIIU4*

<b>Sección (literal)</b>	C	Industrias manufactureras
<b>División (2 dígitos)</b>	C32	Otras industrias manufactureras
<b>Grupo (3 dígitos)</b>	C329	Otras industrias manufactureras N.C.P.
<b>Clase (4 dígitos)</b>	C3290	Otras industrias manufactureras N.C.P.
<b>Subclase (5 dígitos)</b>	C32903	Fabricación de otros artículos N.C.P.
<b>Actividad (6 dígitos)</b>	C329034	Fabricación de ataúdes y urnas.

**Fuente:** (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2016)

### 1.3 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

Con el fin de definir el direccionamiento estratégico de la empresa, se ha aplicado conceptos de administración estratégica (David, 2003), es así que con datos obtenidos en la encuesta realizada al Gerente de Las Maderas (Anexo 1), se ha podido determinar:

- **Declaración de Misión:**

Somos una empresa dedicada la fabricación y comercialización de productos de madera, enfocados en el sector funerario, satisfaciendo la demanda de empresas nacionales, y a su vez ofrecemos una gran variedad de modelos y acabados en

base a normas y técnicas de producción que contemplen parámetros de calidad y responsabilidad con el medio ambiente al operar con tecnología y personal capacitado, comprometidos con el cumplimiento de las exigencias de nuestros clientes, con el fin de incrementar nuestra participación en el mercado internacional.

- **Declaración de Visión:**

Ser una empresa líder en el mercado nacional en la fabricación de productos de madera, para el sector industrial funerario y para el sector industrial mobiliario, mediante una propuesta de mejoramiento continuo e innovación constante en todo lo que desarrolla, satisfaciendo competitivamente la demanda nacional e internacional, con la ayuda de nuestro personal de alta calidad profesional y humana; generando empleo y comprometidos con la comunidad a través del cuidado ambiental.

La empresa ha encaminado su direccionamiento estratégico bajo valores como laboriosidad y honestidad en el trabajo diario dentro de la empresa, así como también en las relaciones con proveedores y clientes; responsabilidad con el personal que conforma la empresa, el medio ambiente a través de procesos amigables con el mismo, y en entregas a clientes y pago a proveedores.

Ha fomentado la creatividad y calidad a través de la innovación constante en acabados, procesos de producción y nuevos productos de larga duración; y finalmente el respeto con el medio ambiente es pilar fundamental del desarrollo

de la empresa es por esta razón que utiliza productos de proveedores con sello ambiental, por otro lado el respeto al prójimo, enfatizando siempre en el trato digno a quienes conforman la empresa tanto como a sus clientes.

Es importante destacar que Las Maderas cuenta con los siguientes reglamentos debidamente legalizados:

- Reglamento Interno de Trabajo
- Reglamento de Seguridad Ocupacional
- Reglamento de Uso de Uniforme

#### 1.4 ANÁLISIS DEL ENTORNO

Las Maderas se encuentra situada en la ciudad de Ambato con más de 10 años de experiencia en fabricación de ataúdes y objetos en madera, a continuación a través de la herramienta de análisis FODA, con datos obtenidos de la entrevista al Gerente en el Anexo 1, se describen los aspectos internos y externos de la empresa para poder determinar el entorno en el que se desarrolla.



**Tabla 2. Matriz FODA, Las Maderas.**

INTERNA	<b>FORTALEZAS</b>	
	a	Mano de Obra calificada.
	b	Fabricación autónoma de complementos para cada tipo de producto que oferta (soportes, accesorios, etc.)
	c	Productos con relación calidad y precio.
	d	Variedad de modelos y acabados para cada tipo de producto.
	e	Gran capacidad de negociación con los proveedores por el volumen de compras.
	f	Experiencia en contratación pública.
	g	Versatilidad en fabricación de productos de madera (muebles, complementos decorativos)
	h	Maquinaria y equipos de tecnología
	<b>DEBILIDADES</b>	
	a	Bajo nivel de cooperación entre obreros.
	b	Demora en tiempos de entrega a clientes.
	c	Dependencia con empresas gubernamentales.
	d	Cientes poco fieles que buscan precios extremadamente bajos.
	e	Poca eficiencia en el sistema de cobranzas.
	f	Bajo manejo de ofertas a clientes
	g	Dependencia con personal que conoce de los procesos de producción
	h	Mal manejo de incentivos a obreros
EXTERNO	<b>OPORTUNIDADES</b>	
	a	Ampliación de mercado nacional
	b	Exploración de mercado internacional
	c	Alianzas con otras empresas
	d	Ampliación de mercado a entidades gubernamentales
	e	Ampliación de mercado a sociedades funerarias
	f	Fidelización de clientes a través de hábitos de compra y ofertas
	g	Ampliación de líneas de producción hacia mobiliario de hogar
	h	Creación de productos ecológicos y económicos
	<b>AMENAZAS</b>	
	a	Crisis económica disminuye la demanda del mercado
	b	Competencia con experiencia en negociación y producción
	c	Ambiente político poco favorable
	d	Alza de precios en productos de proveedores
	e	Demora en entrega de productos por parte de proveedores
	f	Cientes con preferencia por modelos económicos
	g	Nuevos clientes con bajo poder de adquisición
	h	Empresas gubernamentales definen de precios

**Fuente: Elaboración propia en base a Anexo 1. (Guerrero R. G., 2016)**

## 1.5 PRODUCTOS

Las Maderas oferta productos principalmente para el sector funerario su línea principal de productos es de cofres mortuorios en madera, la cual se divide en 3 subtipos de productos que a continuación se detallan:

**Tabla 3 Productos Las Maderas**

<b>Clasificación de productos Las Maderas por tipo de cofre</b>		
<b>Cofres Lineales</b>	<b>Cofres Redondos</b>	<b>Urnas</b>
Lineal Social	Español Básico	Urna de cenizas
Lineal Estándar	Español CV	Urna de restos
	Español Premium	
Lineal Social TR	Español Premium Faldón	
Lineal Básico	Español TR	
Lineal Básico TR	Español TR Faldón	
Lineal Especial	Lincoln	
Tipo Americano	Tipo Roma	
Tipo Jumbo	Tipo Roma Faldón	
	Tipo Roma Cedro	

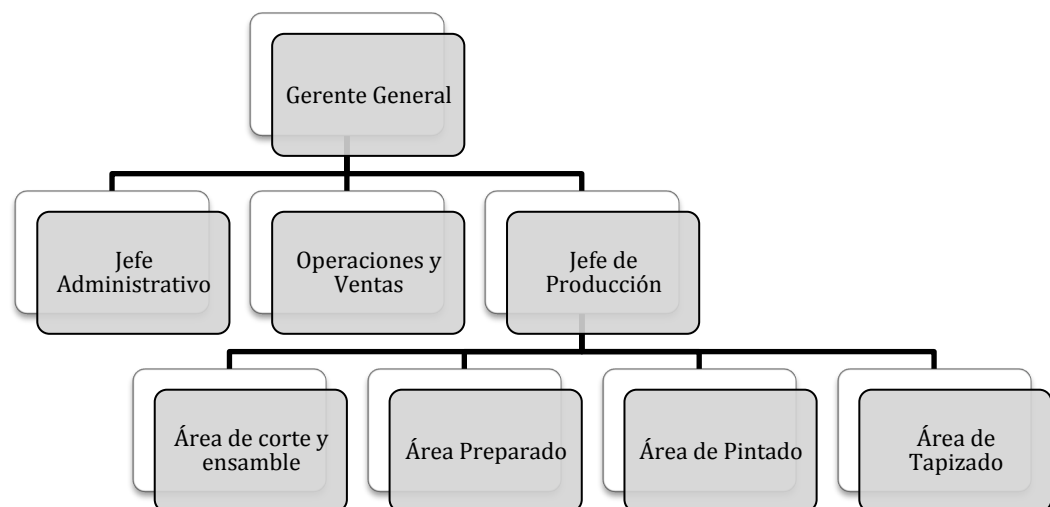
**Fuente:** Elaboración propia en base a catálogo de productos. (Las Maderas, 2017)

Por otro lado, en la empresa se elaboran herrajes y placas de adorno para cada tipo de cofre, los cuales anteriormente se importaban del extranjero, desde el año 2014 con un proyecto de reutilización de desechos de madera proveniente de sus procesos de producción se implementó el proceso en el cual se recolectan las partículas de madera, MDF y MDP en la planta de producción y se las utiliza para fabricar accesorios complementarios de los cofres, de esta manera se reduce el desecho de desperdicios y se colabora con el medio ambiente.

Adicionalmente, la empresa fabrica muebles de hogar y oficina en madera en horas extra y bajo pedido ya que se cuenta con los recursos necesarios, sin embargo no se ha llegado a establecerlos como una segunda línea de producción.

## 1.6 EMPLEADOS

En cuanto a empleados, la empresa cuenta con 11 obreros y 3 personas en el área administrativa, en el siguiente organigrama se detallan sus funciones.



**Gráfico 1. Organigrama Las Maderas.**

**Fuente: Documentación interna. (Las Maderas, 2017)**

## 1.7 MAQUINARIA

Las maderas cuenta con una gran variedad de maquinaria y herramientas que ha ido adquiriendo a lo largo de los años, en un inicio el proceso de producción era netamente artesanal pero debido al crecimiento de la empresa se logró invertir en máquinas con el objetivo de facilitar el trabajo en la planta, a continuación se detalla los equipos:

**Tabla 4 Maquinaria y Herramientas Las Maderas**

<b>Maquinaria</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Infraestructura</b>
Compresor de tornillo para herramientas neumáticas Sierra escuadradora Canteadora Cepilladora Sierra de brazo radial Tupi de banco Torno Prensas para tapas Lijadoras neumáticas Clavadoras neumáticas Grapadoras neumáticas	Pistolas de soplete Cabina de Pintura Cabina de secado Atornilladores Taladros Tupi manuales Martillos Serruchos Prensas manuales Desarmadores Flexómetros	Cabina de Pintura

**Fuente: Documentación interna. (Las Maderas, 2017)**

Es importante mencionar que en el año 2014 se realizó una inversión para la construcción de la cabina de pintura y secado, con el objetivo de optimizar el área de pintura y agilizar el proceso. La cabina trabaja con un innovador sistema de combustión donde se quema los retazos de madera, en lugar de

desecharlos, y así genera el calor necesario para el funcionamiento de la cabina de secado.

## 1.8 CLIENTES

Los clientes son parte fundamental de la empresa ya que sin su demanda no se tendría producción, por lo tanto Las Maderas gestiona relaciones de largo plazo con sus clientes mediante visitas periódicas de acuerdo a la entrega de pedidos.

La mayoría de clientes de la empresa se encuentran en el sector privado como Funerarias y Campo Santos, sin embargo también se obtiene una fuerte demanda por parte de clientes del sector público, como GAD municipales y Sindicatos.

A pesar de que Las Maderas se encuentra en la ciudad de Ambato son muy contados los clientes ubicados en la ciudad, para poder atender a clientes fuera de la ciudad es necesario completar pedidos de 25 a 41 cofres, la mayoría de clientes se encuentran en las ciudades que se detallan a continuación.

- Chone
- Cuenca
- Esmeraldas
- Guayaquil
- Jipijapa
- Loja

- Manta
- Portoviejo
- Quito
- Santo Domingo
- Tosagua
- Tulcán
- Zigzig

## 1.9 PROVEEDORES

Los proveedores que suministran la materia prima que requiere la empresa, son distribuidores de marcas nacionales e internacionales, la materia prima principal son los tableros de fibra de densidad media (MDF) y los tableros de partículas de densidad media (MDP), ambos materiales son aglomerados derivados de la madera con una estructura uniforme y homogénea que permite una infinidad de acabados y molduras, los distribuidores de este producto son Codisa y Supertableros que ofertan productos de la marca ecuatoriana NOVOPAN y otras marcas internacionales provenientes de la China, Chile y Brasil.

Pinturas Unidas y Neira Solven son los principales proveedores de pinturas, acabados, y tiñer. El grupo Gerardo Ortiz provee de material de ferretería como pegamentos, lijas, bisagras, clavos, etc.

## 1.10 COMPETENCIA

Las Maderas al ser una pequeña empresa en etapa de crecimiento, necesita conocer a sus competidores y su nivel de participación en el mercado con el fin de poder determinar mejoras en el sistema productivo.

**Tabla 5 Número de empresas según Clasificación Industrial Internacional Uniforme  
CIU4 (6 dígitos) año 2016.**

<i>Ubicación</i>	<i>Código CIU4 - Actividad Económica (6 dígitos)</i>		
	<b>C329034 Fabricación de ataúdes y urnas.</b>		
	<b>No. Empresas 2014</b>	<b>Ventas 2014</b>	<b>Personal ocupado - afiliado 2014</b>
<i>NACIONAL</i>	37	\$ 1.898.954	136
<i>TUNGURAHUA</i>	13	-	39
<i>CANTÓN AMBATO</i>	11	-	37
<i>CABECERA CANTONAL AMBATO</i>	8	-	12

2014.

**Fuente: Directorio de Empresas y Establecimientos (DIEE) 2014.** (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2016)

Como se puede observar en la tabla 5, en Tungurahua se encuentra aproximadamente el 35% de fabricantes de ataúdes de todo el país, por ende la competencia es alta, por lo que es necesario fortalecer el sistema productivo para lograr un mayor posicionamiento en el mercado.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 PROCESO**

(Gutiérrez, 2010), expresa a un proceso como “un conjunto de actividades mutuamente relacionadas que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”. (pág. 17).

La norma ISO 9001:2015, define a un proceso como: “Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso”. (pág. vi).

Por otro lado, la norma ISO 9001-2015, menciona: “La comprensión y gestión de los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus resultados previstos.” (p. Viii).

Tal como lo describe la norma ISO y Gutiérrez en su libro, se puede decir que proceso es un conjunto de operaciones o una secuencia de pasos, relacionados donde se conjugan materia prima y recursos para finalmente obtener un bien o servicio.

En el caso de la investigación propuesta, proceso se refiere al conjunto de actividades que se realizan en la planta de producción para obtener como resultado final los cofres mortuorios.



## 2.2 PRODUCCIÓN

Steven Nahmias (2014), en su análisis de la producción y las operaciones define a la producción como el proceso de dirigir personas y recursos para crear un producto o servicio.

La producción, además de crear bienes o servicios, se encarga de aportar valor, por lo tanto en la investigación se puede decir que el proceso de producción de la empresa engloba materia prima, recursos, capital, trabajo, etc., para generar valor y así la empresa aumente su rentabilidad.

## 2.3 PRODUCTIVIDAD

Prokopenko (1989), según una definición general, la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información en la producción de diversos bienes y servicios. Una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo. Esto se suele representar con la fórmula:

$$\frac{Producto}{Insumo} = Productividad$$

No es suficiente con utilizar recursos para generar bienes o servicios y esperar aportar con valor agregado para la empresa, por lo que la productividad se encarga de medir y determinar los recursos necesarios para producir un bien, optimizando materiales mano de obra y capital, de esta manera se obtienen indicadores de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producto obtenido.

## 2.4 ESTANDARIZACIÓN

James Stoner (1989) menciona que una de las categorías de la planeación administrativa, consiste en el establecimiento y utilización de modelos, tamaños, medidas, estilos y, en general de patrones definidos, basados en normas de ejecución que identifican y describen los productos programados así como los procesos y actividades administrativas que se quieren realizar en la producción o ventas de una empresa. En términos generales, existe una relación directamente proporcional entre la estandarización y el grado de planeación y de control, pues mayor grado de estandarización menor esfuerzo en la planeación general y de control de otra parte, existente la denominada estandarización simplificada, consiste en la formulación de cierto tipo de normas de ejecución basadas en la experiencia y en la observación práctica, que permite, en mayor grado de efectividad, la adecuación de estilos, medidas, modelos o procesos.

En conclusión la estandarización no es más que la aplicación del estándar en la organización siendo un parámetro importante en la dirección de producción, ya que determina los recursos necesarios para aplicar los estándares necesarios en la producción de ataúdes en la empresa Las Maderas.

## 2.5 MEDICIÓN DEL TRABAJO

García (2003), describe que el método basado en la medición del trabajo, consiste en incrementar la eficiencia; definiendo para los presentes fines a la eficiencia, como “el grado de rendimiento en que se realiza un trabajo con respecto a un tiempo estándar” (pág. 181).

La medición del trabajo ayuda a definir el tiempo necesario que un trabajador calificado invierte en la realización de una tarea o actividad en su labor diaria, de esta manera al aplicar este concepto en la empresa se podrá definir el tiempo estándar necesario para obtener el mejor rendimiento en la producción de ataúdes.

## 2.6 MEJORA CONTINUA

Según la NTP-ISO 9000:2001, Mejora continua es una “actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos” siendo los requisitos la “necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria”.

Manuel García (2003) expresa a ciclo de Mejora Continua de Deming, como:

*Planificar:* Involucrar a la gente correcta, recopilar los datos disponibles, comprender las necesidades de los clientes, estudiar exhaustivamente el/los procesos involucrados. ¿Es el proceso capaz de cumplir las necesidades?, ¿Desarrollar el plan/entrenar al personal?

*Hacer:* Implementar la mejora/verificar las causas de los problemas, recopilar los datos apropiados

*Verificar:* Analizar y desplegar los datos, ¿Se han alcanzado los resultados deseados?, comprender y documentar las diferencias, revisar los problemas y errores, ¿Qué se aprendió?, ¿Qué queda aún por resolver?

*Actuar:* Incorporar la mejora al proceso, comunicar la mejora a todos los integrantes de la empresa-Identificar nuevos proyectos/problemas.

La mejora continua es el objetivo permanente para llegar a la excelencia en toda organización, por lo que en el objeto de estudio se desarrollara un plan de mejora continua que permita mejorar la eficacia del sistema y llegar a la calidad, para esto se pretende estandarizar los procesos de producción.

## 2.7 GESTIÓN POR PROCESOS

De Velasco (2009), Son numerosas las técnicas de gestión que se pueden utilizar para conseguir satisfacer al cliente, pero si además necesitamos conseguir mejorar los resultados, la Gestión por Procesos tiene el cuerpo de conocimientos necesarios para conseguirlo. La Gestión por Procesos hace compatibles las necesidades organizativas internas con la satisfacción de los clientes. Su implantación práctica no está exenta de dificultades consecuencia de paradigmas y valores culturales ampliamente partidos y anclados en el éxito del pasado. Además del cambio en las personas, en enfoque directivo a los procesos requiere el uso de unas metodologías para su formalización y de herramientas para gestionar su mejora o rediseño. El trabajo en equipo va a ser clave.

La Gestión por Procesos organiza a la empresa con un sistema de procesos, utiliza técnicas y métodos con el objetivo de conseguir una mejora en los resultados, sin embargo, en la mayoría de empresas familiares, como es el caso de Las Maderas, no se aplica esta gestión ya que en el pasado la organización caminaba muy bien sin necesidad de organizar sus procesos productivos y administrativos, sin embargo los tiempos han cambiado y en la actualidad se ve frente a la necesidad de implementar este tipo de sistema para poder llegar a obtener un mayor beneficio y a su vez, la satisfacción del cliente.







## 2.8 NORMA ASME STÁNDAR 101

Tal como lo menciona Niebel (2009), El muestreo del trabajo puede ser muy útil para establecer los estándares de tiempo en las operaciones de mano de obra directa e indirecta, por otra parte, los métodos y tiempos estandarizados son la cinta de medir para las aplicaciones de incentivos salariales.

Con los estándares de tiempo definidos se puede determinar la capacidad de producción de la empresa. Para esto es necesario registrar todos los datos que se obtengan a través de diagramas para detallar la información de una manera clara y concreta.

La norma Asme Estándar 101, establece la simbología para elaborar diagramas donde se describirá el método que la empresa emplea para la fabricación de ataúdes. A continuación se detalla la simbología Asme. (pág.373)

**Tabla 6. Simbología ASME 101**

Simbología	Acción	Descripción
	Operación	Indica las principales fases del proceso, donde la pieza, materia o producto es modificada.
	Inspección	Indica que se verifica la cantidad, la calidad o ambas.
	Transporte	Indica el movimiento de los trabajadores, materiales o equipo de un lugar a otro.
	Depósito provisional o espera.	Indica demora en el desarrollo de los hechos.
	Almacenamiento permanente	Indica depósito de un objeto para almacenaje o entrega.
	Actividades combinadas	Indica que dos actividades se realizan a la vez por el mismo operario o en un mismo lugar.

**Fuente:** Elaboración propia en base a Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y

**Diseño del trabajo.** (Niebel B.W., 2009)

## 2.9 ESTUDIO DE MÉTODOS

(OIT, 1996) El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras. (pág. 77)

Para poder analizar el método de trabajo es necesario partir de la selección del trabajo que se va a estudiar y definir sus límites, el siguiente paso es registrar por observación directa los hechos relevantes relacionados con este trabajo y recolectar fuentes y datos necesarios. Así se podrá examinar de forma crítica el modo, lugar, secuencia, y métodos utilizados para desarrollar el trabajo; y así para poder establecer el método más apropiado y a la vez económico y eficaz.

### 3. ANÁLISIS DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN

#### 3.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN

- Mano de Obra

Las Maderas cuenta con 13 obreros en la planta de producción, quienes están subdivididos en áreas de trabajo, a continuación se detallan las actividades que se realizan en cada puesto de trabajo:

**Tabla 7. Actividades de Mano de Obra.**

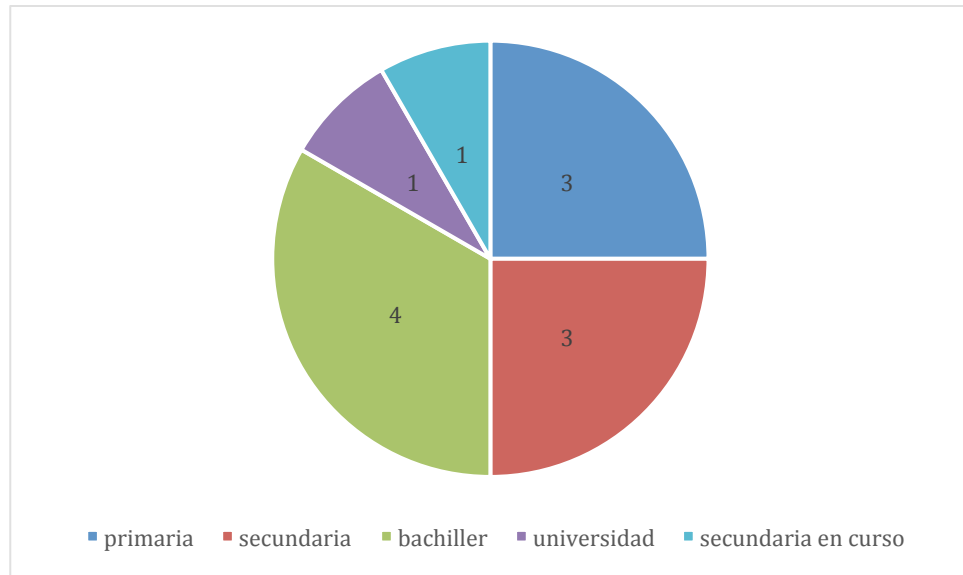
<i>Proceso</i>	<i>Denominación de Puesto</i>	<i>Número de obreros</i>	<i>Actividades</i>
<i>Corte y Ensamble</i>	Armador	3	Corte de tableros Ensamble de piezas Armado de cofre
	Preparador	3	Igualado de cofre Masillado de cofre Lijado de cofre
	Pintor	2	Pintado de cofre
<i>Tapizado</i>	Costurera	2	Tapizado interno de cofre
<i>Jefe de planta</i>	Jefe de planta	1	Colocar accesorios en cofres. Encargado de agilizar la producción de acuerdo a instrucciones de gerencia.

**Fuente:** (Guerrero R. G., 2016)

Es importante mencionar que el nivel académico del personal que conforma la mano de obra, cuatro personas han obtenido el título de bachiller, una persona ha estudiado hasta el segundo semestre de la universidad en la carrera de ingeniería



en sistemas y únicamente un obrero se encuentra cursando la secundaria, el resto del personal no ha culminado sus estudios.



**Gráfico 2 Nivel Académico del Personal.**

**Fuente: Documentación interna (Las Maderas, 2014)**

Por otra parte, 2 obreros desarrollan sus funciones en la planta de producción desde el inicio de sus actividades es decir desde el año 2005, y el resto del personal ha sido contratado desde el año 2015 hasta el año en curso.

Al momento de contratar la empresa se asegura de que sus obreros tengan experiencia en carpintería y tapicería, siendo muchas veces recomendados de otras fábricas.

- Infraestructura Administrativa y de Producción

Las Maderas cuenta con 3 personas en el área administrativa quienes desempeñan las siguientes funciones:

**Tabla 8. Funciones del personal administrativo.**

<i><b>Cargo</b></i>	<i><b>Nombre</b></i>	<i><b>Actividades</b></i>
<i><b>Gerente General</b></i>	Ing. Geovanny Guerrero	Organizar producción Supervisar producción Ventas Entrega de pedidos
<i><b>Administradora</b></i>	Ing. María Soledad Guerrero	Recursos Humanos Cobranzas Autorizar Pagos
<i><b>Asistente de Gerencia</b></i>	Ing. Carmela Freire	Programar producción Ejecutar Pagos

**Fuente: Documentación interna** (Las Maderas, 2014)

La venta de productos se realiza semanalmente a través de la relación directa que se mantienen con los clientes, cabe recalcar que la mayoría de clientes son antiguos por lo que existen muy pocos clientes nuevos, por esto en un punto se ha llegado a depender de algunos clientes, por otra parte los pedidos de clientes nuevos son en cantidades mínimas.

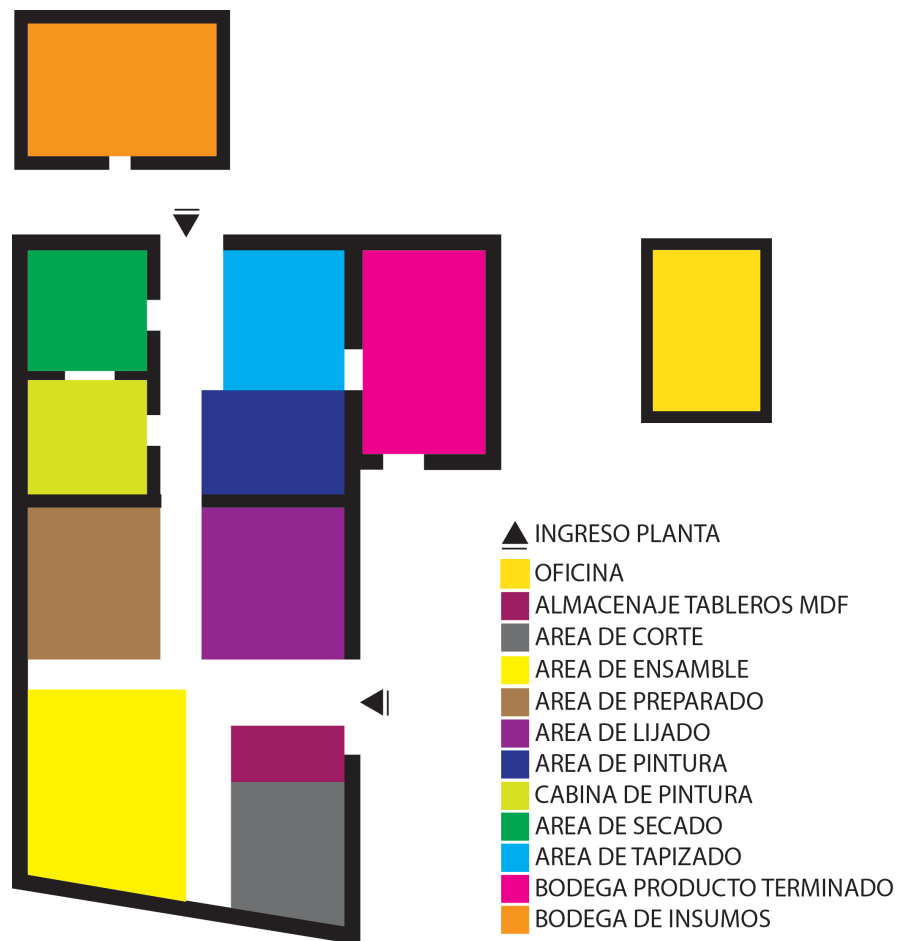
Las ventas semanales consisten en entregar mínimo 32 cofres y máximo 41 por viaje, para elevar la rentabilidad se ha determinado viajar mínimo 1 vez por semana lo que representa una venta mensual de 120 a 140 cofres, sin embargo no siempre se logra vender esta cantidad.

Al programar los viajes de entrega a clientes con pedidos confirmados, Gerencia desarrolla la orden de producción por semana que puede variar de 12 a

15 cofres por armador es decir 24 a 30 cofres semanales, y así de acuerdo a los pedidos que se tengan previstos se preparan los productos a entregar en coordinación con el Jefe de producción.

- Planta de producción

A continuación se muestra la distribución actual de la planta de producción.



**Ilustración 1. Distribución zonal de la planta Las Maderas**

**Fuente: Documentación Interna. (Las Maderas, 2014)**

La distribución actual de la planta de producción se la realizó a través de un estudio realizado en el año 2014 con el fin de optimizar el área de cada proceso, desde entonces se ha mejorado la estructura de la planta.

En la ilustración se puede observar que se tiene perfectamente establecido cada área del proceso de fabricación de ataúdes, la modalidad de producción es de lote por operario entonces:

**Tabla 9. Modalidad Lote por Operario, Las Maderas**

<i>ÁREA</i>	<i>OPERARIOS</i>	<i>CANTIDAD (POR OPERARIO)</i>	<i>TIEMPO (DÍAS)</i>	<i>TOTAL MENSUAL</i>
<i>Área de Corte y Ensamble</i>	3	15	5	180
<i>Área de preparado</i>	3	2	1	120
<i>Área de pintura</i>	2	4	1	160
<i>Área de tapizado</i>	2	4	1	160

**Fuente: Documentación interna (Las Maderas, 2014)**

En la tabla 9. Se observa lo establecido por la empresa para la fabricación de cofres en cada área, sin embargo no se lleva un control para corroborar el cumplimiento del lote mensual de cada proceso de producción.

A continuación se muestra imágenes de la planta de producción.



**Imagen 1. Área de corte y ensamble**

**Fuente: Planta de producción Las Maderas (Guerrero M. S., 2017)**

En la imagen se puede observar el área de corte y ensamble, con los cofres distribuidos en burros para el proceso de armado.



**Imagen 2. Área de preparado**

**Fuente: Planta de producción Las Maderas (Guerrero M. S., 2017)**

En la imagen 2 se muestra el área de preparado, donde tal como en el área de ensamble se colocan los cofres sobre burros para masillarlos y prepararlos para el siguiente proceso de pintura. Mientras tanto los cofres que son ensamblados se colocan en estanterías a los lados para almacenarlos y prepararlos de acuerdo a las órdenes de producción que emite gerencia.



**Imagen 3. Área de Pintura**

**Fuente: Planta de producción Las Maderas (Guerrero M. S., 2017)**

Tal como se lo mencionó anteriormente en el área de pintura se fabricó la cabina de pintura y secado, la cual funciona con una chimenea que se calienta con leña o residuos de MDF los mismos que son obtenidos de los residuos que genera el

área de corte, de esta manera se reducen los desechos en el taller y se evita totalmente el uso de gas como en las cabinas de pintura comunes.



**Imagen 4. Área de tapizado**

**Fuente: Planta de producción Las Maderas (Guerrero M. S., 2017)**

A lado de la cabina de pintura se encuentra el área de tapizado donde, se colocan los cofres pintados sobre burros para iniciar con el proceso, se tapizan los cofres de acuerdo al requerimiento de gerencia.

### 3.2 ESTUDIO DE MÉTODOS NORMA ASME 101

#### 3.2.1 Registrar: Levantamiento de procesos

Como se mencionó en el capítulo I, Las Maderas oferta dos tipos de cofres, lineales, que son los más económicos y redondos, en los dos tipos de cofre se subdividen modelos que varían, en el tipo de adorno, acabado, accesorios y tapizado.

En el año 2016 el cofre más vendido ha sido el modelo Lineal Social al ser el más económico es el preferido por los clientes.

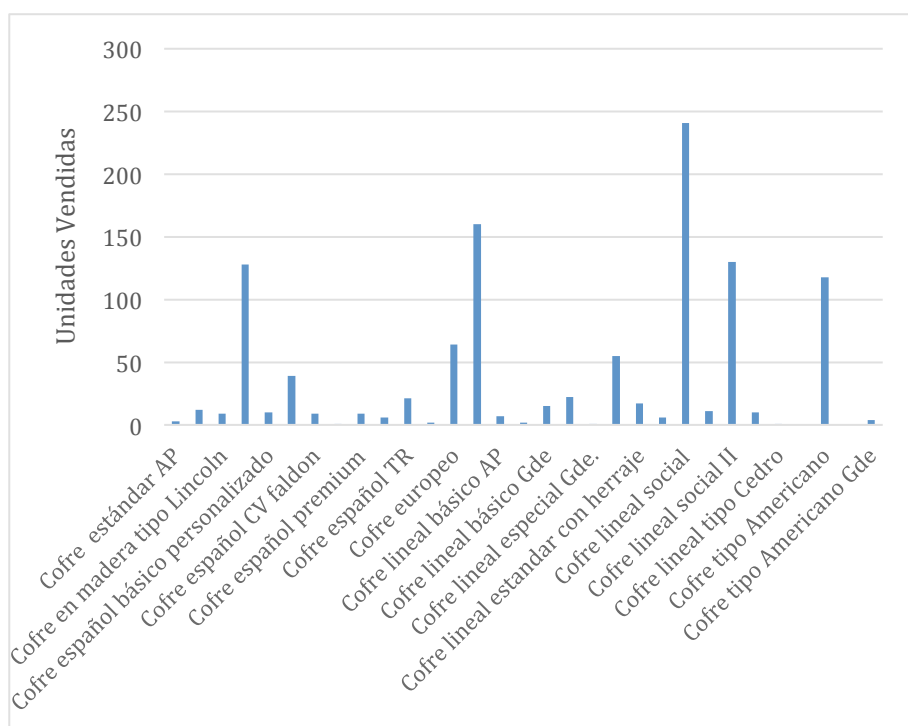


**Imagen 5. Cofre Lineal Social**

**Fuente: Catálogo de cofres (Las Maderas, 2017)**



Como se observa en la imagen, el cofre Lineal Social es un cofre sencillo, está fabricado con tableros de MDF y MDP, con un acabado de imitación a madera, tapizado internamente con tela tafeta blanca y con dos adornos de rosa plástica en sus costados.



**Gráfico 3. Ventas por tipo de cofre año 2016**

**Fuente: Reporte de Ventas. (Las Maderas, 2016)**

En el gráfico 2 se puede evidenciar que el modelo Lineal Social fue el que más rotación obtuvo en el año pasado, al haberse vendido 218 unidades, ya que al ser el cofre más económico los clientes lo demandan con mayor incidencia.

Sin embargo, este tipo de cofre es el que menos utilidad representa razón por la cual se ha determinado el análisis del mismo para el presente proyecto.

**Tabla 10. Costos de fabricación cofre Lineal Social**

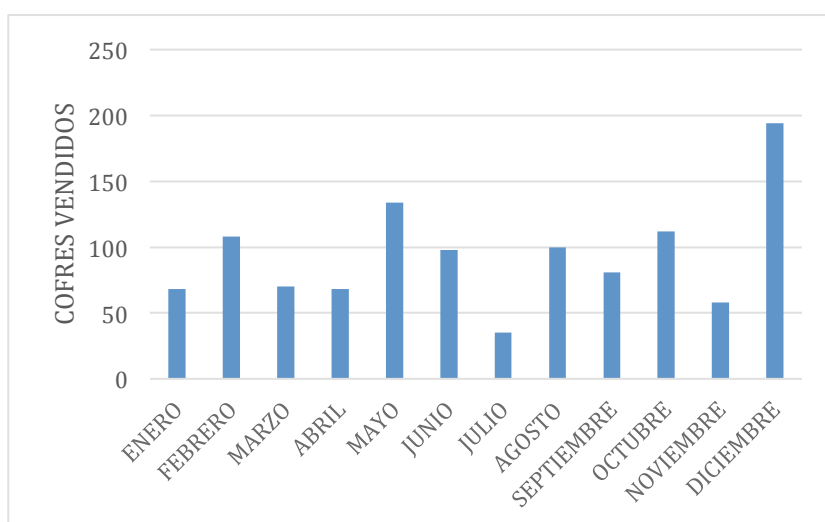
<i>DETALLE</i>	<i>VALOR</i>	<i>INCIDENCIA</i>
<i>Materia prima</i>	57,29	46%
<i>Mano de obra</i>	42,32	34%
<i>Indirectos</i>	5,73	5%
<i>G. Financieros</i>	9,96	8%
<i>Transporte</i>	4,25	3%
<i>Costo</i>	119,55	96%
<i>PVP actual</i>	125,00	100%
<i>Perdida/ganancia</i>	5,45	4%

**Fuente: Documentación Interna. (Las Maderas, 2016)**

Tal como se puede observar en la tabla, es evidente el problema de costos los rubros más altos son materia prima y mano de obra, cabe mencionar que se ha trabajado en disminuir la carga de materia prima, sin embargo la mano de obra no se ha logrado bajar.

En el mercado actual los precios más baratos oscilan entre \$110 y \$120 por lo que los clientes acceden a pagar \$125 por la calidad del cofre económico que oferta de Las Maderas, pero aun así las ventas en el año 2016 bajaron notablemente.

Otro problema de la empresa es que para tener una rentabilidad suficiente deben venderse al menos 120 cofres al mes, en el siguiente gráfico se pueden observar las ventas mensuales del año 2016, donde se puede evidenciar que no se ha cumplido con el monto de ventas mensuales, la media de ventas por unidad es de 89,5, este problema muchas veces se da porque los cofres no salen a tiempo y se han perdido algunos clientes.



**Gráfico 4. Cofres vendidos mensuales año 2016**

**Fuente: Reporte de ventas. (Las Maderas, 2016)**

### **Proceso sistemático del estudio de trabajo**

De acuerdo a los métodos utilizados para realizar las diferentes actividades que conforman un proceso, es necesario empezar con el levantamiento de la información, la herramienta utilizada es la hoja de

operaciones en la cual se muestran las fases de producción del cofre Lineal Social, con sus procesos relevantes.

**Tabla 11. Hoja de Operaciones**

*PROCESO: Fabricación de cofre Lineal Social*

Fases		N°	Operación	Responsable	Tiempo (min)	Ubicación	Observación
FASE I	CORTE ENSAMBLE	1	Receptar OP.	Obrero 1	10,00	Producción	1 orden
		2	Cortar planchas de MDF y MDP.	Obrero 1	360,00	Producción	15 unidades
		3	Ensamblar piezas cortadas para formar 15 cofres.	Obrero 1	240,00	Producción	15 unidades
		4	Masillar e igualar de cofres, uno por uno.	Obrero 2	180,00	Producción	1 unidad
FASE II	PREPARADO	5	Sellar 4 cofres con sellador poliuretano.	Obrero 3	120,00	Producción	4 unidades
		6	Lijar sellador en cada cofre, con lija de velcro y de mano #220.	Obrero 3	360,00	Producción	4 unidades
		7	Fondear 4 cofres con fondo laca blanco.	Obrero 3	60,00	Producción	4 unidades
		8	Lijar fondo a mano con lija #220 para alisar cofres.	Obrero 3	180,00	Producción	4 unidades
FASE III	PINTURA	9	Madear cofres, simulando vetas de madera con pigmentos naturales color tierra y puro.	Obrero 3	90,00	Producción	4 unidades
		10	Identificar cofres con masking enumerándolos al desarmarlos para tapizado.	Obrero4	30,00	Producción	8 unidades
		11	Cortar esponjas de 5 cm de espesor, para tapizado de cofres.	Obrero4	30,00	Producción	8 unidades
		12	Tapizar las tapas con silicona esponja y tela, grapando lados y costados.	Obrero 4	240,00	Producción	8 unidades
FASE IV	TAPIZADO	13	Tapizar parte interna de cajón con plástico polietileno, esponjas, tela tafeta y encaje.	Obrero 4	180,00	Producción	8 unidades
		14	Colocar vidrio claro de 2 mm. De espesor con cemento de contacto y decorar filos con encaje.	Obrero 4	60,00	Producción	8 unidades
		15	Colocar rosa plástica en dos costados de cada cofre con tornillo negro AG de 8 x 3/4.	Obrero 5	30,00	Producción	8 unidades
		16	Etiquetar y embalar cada cofre con plástico strech film y apilarlos en estantería de bodega.	Obrero 6	45,00	Bodega	8 unidades
SIMBOLOGIA							
		OP	Orden de producción				
		AG	Aglomerado				

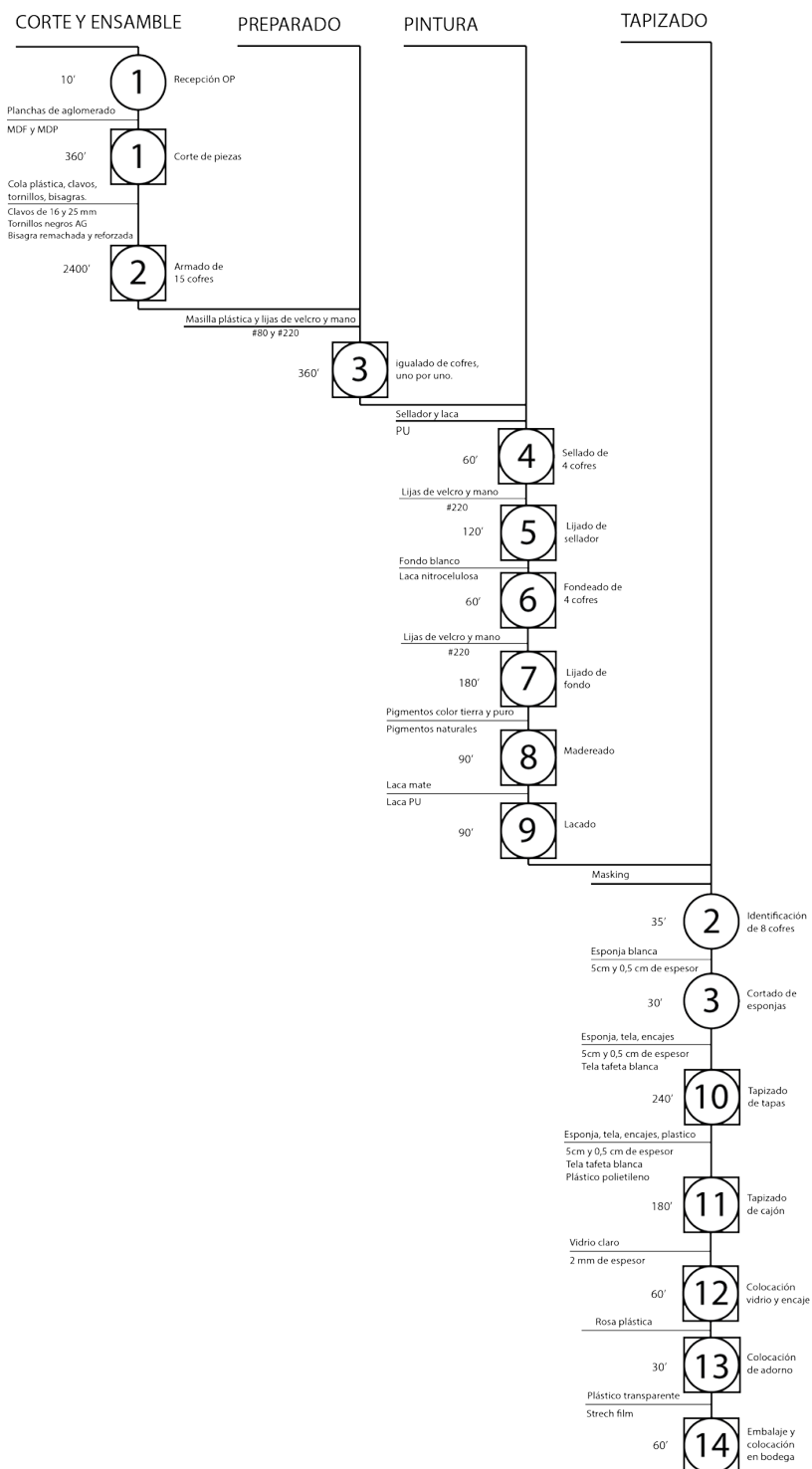
**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

Como se puede observar en la Tabla 11, en las observaciones se detalla el número de unidades elaboradas en cada fase, ya que debido al método de producción el lote de cofres producidos no es el mismo, de igual forma a cada fase le corresponde uno o varios obreros diferentes; es importante mencionar que el tiempo registrado en la Hoja de Operaciones corresponde al criterio dado por el trabajador que desarrolla cada actividad.

Una vez definida la Hoja de Operaciones, se procede a elaborar el diagrama de proceso de operaciones en el que de acuerdo a Niebel muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, holgura que se utilizan en el proceso de manufactura; mediante el cual se puede observar el panorama general de producción. (Niebel B.W., 2009).

A continuación se muestra el diagrama de proceso de operaciones, el cual se encuentra detallado con claridad en el Anexo 3.

DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES			
DIAGRAMA No.	1	MÉTODO:	ACTUAL
FABRICACION	ATAUDES	ORDEN DE TRABAJO:	15LS
AREA	PRODUCCIÓN	DIBUJADO POR:	MARIA SOLEDAD GUERRERO
ELABORADO POR:	MARIA SOLEDAD GUERRERO	HOJA:	1
		DE:	1



**Ilustración 2. Diagrama de Proceso de Operaciones**

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

**Tabla 12. Resumen Diagrama de procesos de operaciones.**

<i>RESUMEN</i>	<i>No.</i>	<i>TIEMPO (MIN)</i>
<i>OPERACIONES</i>	3	75,00
<i>INSPECCIONES</i>	0	0,00
<i>COMBINADAS</i>	14	4290,00
<i>TOTAL</i>	17	4365,00

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

El proceso de fabricación del cofre Lineal Social inicia con la orden de producción en el área de Corte y Ensamble, para 15 unidades; sin embargo al pasar a las fases siguientes el lote de producción por operario varia, obteniéndose en la fase de Preparado un cofre por operario, en pintura cuatro cofres y en tapizado ocho unidades; el resumen muestra que el diagrama está compuesto de 3 son operaciones y 14 actividades combinadas; el tiempo total de las actividades es de 4365,00 minutos lo que equivale a 72,75 horas.

En el proceso de producción de cofres se han identificado cuatro procesos, que se codifican de la siguiente manera, y que con fines de estudio en adelante se las denominarán:

**Tabla 13.Codificación de Procesos de producción.**

<i>PROCESO</i>	<i>CODIFICACIÓN</i>
<i>Corte y Ensamble</i>	A
<i>Preparado</i>	B
<i>Pintura</i>	C
<i>Tapizado</i>	D

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

Siguiendo el proceso sistemático del estudio, la herramienta empleada para identificar las actividades de cada proceso, es el cursograma analítico que de acuerdo a Niebel, sirve para facilitar la eliminación o reducción de costos ocultos de un componente, debido a que muestra con claridad los transportes, demoras y almacenamientos, la información que proporciona puede conducir a la reducción tanto en cantidad como en duración de estos elementos. (Niebel B.W., 2009)

A continuación se detalla el cursograma analítico de cada fase.

**Tabla 14. Cursograma A**

DIAGRAMA No 2      HOJA 1      RESUMEN  
DE 1

<b>OBJETO:</b>  <i>Cofre Lineal Social</i>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTUAL</b>		<b>PROPUESTO</b>		<b>ECONOMÍA</b>	
		<b>No.</b>	<b>Tiempo (min.)</b>	<b>No.</b>	<b>Tiempo (min.)</b>	<b>No.</b>	<b>Tiempo (min.)</b>
<b>ACTIVIDAD:</b>  <i>Corte y ensamble de cofre Lineal Social</i> <b>OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO</b> <b>MÉTODO:</b> ACTUAL <b>SECCIÓN:</b> Planta de Producción	Operación	61,00	2424,00				
	Transporte	24,00	217,50				
	Demora	0,00	0,00				
	Inspección	9,00	79,00				
	Almacenamiento	0,00	0,00				
	Operación combinada	23,00	552,00				
<b>ELABORADO POR:</b> Ma. Soledad Guerrero	<b>TOTAL</b>	117,00	3272,50				
<b>APROBADO POR:</b> Genoveva Zamora	<b>DISTANCIA (metros)</b>	89,50					

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

En la tabla 14. Se muestra el resumen del cursograma A, obtenido del anexo 4, en el cual se observa el proceso de corte y ensamble del cofre



Lineal Social, el tiempo estimado en minutos corresponde al corte y ensamble de 15 unidades del modelo a estudiar.

**Tabla 15. Cursograma B.**

DIAGRAMA No 3 HOJA 1 DE 1		RESUMEN					
OBJETO:	ACTIVIDAD	ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA	
		No.	Tiempo (min.)	No.	Tiempo (min.)	No.	Tiempo (min.)
<b>Objeto:</b> Cofre Lineal Social  <b>ACTIVIDAD:</b> Preparado de cofre Lineal Social <b>OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO</b> <b>MÉTODO:</b> ACTUAL <b>SECCIÓN:</b> Planta de Producción <b>ELABORADO POR:</b> Ma. Soledad Guerrero <b>APROBADO POR:</b> Genoveva Zamora	Operación	13,00	126,50				
	Transporte	4,00	13,00				
	Demora	0,00	0,00				
	Inspección	0,00	0,00				
	Almacenamiento	0,00	0,00				
	Operación combinada	5,00	70,00				
	<b>TOTAL</b>	22,00	209,50				
	<b>DISTANCIA (metros)</b>	15,00					

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

En la tabla 15. Se muestra el resumen del cursograma B correspondiente al anexo 5, donde se puede observar las actividades que contiene el proceso de preparado del cofre, con el tiempo en minutos estimado por cada actividad, que se necesita para preparar una unidad del cofre estudiado.

**Tabla 16. Cursograma C.**

DIAGRAMA No 4 HOJA 1 DE 1		RESUMEN					
OBJETO:	ACTIVIDAD	ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA	
		No.	Tiempo (min.)	No.	Tiempo (min.)	No.	Tiempo (min.)
<b>Objeto:</b> Cofre Lineal Social  <b>ACTIVIDAD:</b> Pintura de cofre Lineal Social <b>OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO</b> <b>MÉTODO:</b> ACTUAL <b>SECCIÓN:</b> Planta de Producción <b>ELABORADO POR:</b> Ma. Soledad Guerrero <b>APROBADO POR:</b> Genoveva Zamora	Operación	9,00	81,00				
	Transporte	14,00	101,00				
	Demora	2,00	80,00				
	Inspección	0,00	0,00				
	Almacenamiento	0,00	0,00				
	Operación combinada	9,00	182,00				
	<b>TOTAL</b>	34,00	444,00				
	<b>DISTANCIA (metros)</b>	37,00					

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

En la tabla 16. Se puede observar el resumen del cursograma C, obtenido del proceso de pintura en el anexo 6. Los datos que se muestran corresponden al tiempo estimado por cada actividad para pintar 4 unidades del cofre estudiado.

**Tabla 17. Cursograma D.**

<i>DIAGRAMA No 5 HOJA 1 DE 1</i>		<b>RESUMEN</b>					
<b>OBJETO:</b> <i>Cofre Lineal Social</i>  <b>ACTIVIDAD:</b> <i>Tapizado de cofre Lineal Social</i> <b>OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO</b> <b>MÉTODO:</b> ACTUAL <b>SECCIÓN:</b> Planta de Producción <b>ELABORADO POR:</b> Ma. Soledad Guerrero <b>APROBADO POR:</b> Genoveva Zamora	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTUAL</b>		<b>PROPUESTO</b>		<b>ECONOMÍA</b>	
		<b>No.</b>	<b>Tiempo (min.)</b>	<b>No.</b>	<b>Tiempo (min.)</b>	<b>No.</b>	<b>Tiempo (min.)</b>
	Operación	19,00	555,00				
	Transporte	8,00	87,69				
	Demora	0,00	0,00				
	Inspección	0,00	0,00				
	Almacenamiento	0,00	0,00				
	Operación combinada	17,00	1138,00				
	<b>TOTAL</b>	44,00	1780,69				
	<b>DISTANCIA (metros)</b>	24,03					

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

En la tabla 17. Se muestra el resumen del cursograma D (anexo 7.), donde se puede observar el tiempo estimado por cada actividad para tapizar 8 unidades del modelo de cofre a estudiar.

### 3.2.2 Examinar: Técnica del interrogatorio

Una vez registrada toda la información sobre el método actual, el siguiente paso es analizar los datos para encontrar una mejor manera de realizar el trabajo, para esto, la técnica del interrogatorio somete a cada

actividad a una serie de preguntas con el fin de eliminar actividades innecesarias, combinar o reordenar secuencias y simplificar el trabajo.

A continuación se muestra un resumen de las tablas obtenidas de los anexos 8, 9, 10, y 11 correspondiente a cada proceso, cada una con las actividades a modificar.

**Tabla 18. Resultado técnica del interrogatorio A.**

¿QUÉ SE HACE?		¿DÓNDE, CUANDO, QUIÉN, CÓMO?						¿Y POR QUÉ?						IDEAS		
No	DESCRIPCION	Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	Frecuencia	Peso (Kg)	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	QUÉ	DÓNDE	CUÁNDO	QUIÉN	CÓMO	OBSERVACIONES	SÍMBOLO	S Simplificar Co Combinar	R Reemplazar E Eliminar
3	Preparar máquina	15	0	20,00	0,067	0	Preparar la sierra escuadradora para corte.	x					No se limpia al final de la jornada laboral previa	E		Dejar limpia la máquina y extractor, el día anterior después de la jornada de trabajo
8	Seleccionar Material	15	4	15,00	0,067	0	Verificar la cantidad de planchas necesarias para corte.	x					Contar si hay suficiente material para iniciar el trabajo	E		Actividad de Administración, antes de emitir la orden de producción, verificar con bodega que se cuenta con la materia prima necesaria.
21	Cortar tapas	15	0	80,00	0,067	15	Cortar 8 planchas de 3 mm MDF para tapas dobladas.					x	Cortar material para tapas redondas	S		Cortar y dejar en dobladora las tapas para que tomen la forma redonda.
29	Selección de Asientos	15	0	5,00	0,067	0	Contar y verificar asientos para ensamble.					x	Seleccionar asientos para ensamble	Co		Seleccionar y colocar asientos y refuerzos en burros, simultáneamente.
30	Selección de Refuerzos	15	0	5,00	0,067	0	Contar refuerzos para asientos.	x					Seleccionar refuerzos para ensamble	E		Realizada en la actividad 29
31	Transportar Asientos a burro	15	2	3,00	0,067	10	Colocar fondos en burros para ensamble.						Colocar asientos en burros para ensamble	E		Realizada en la actividad 29
32	Transportar refuerzos a burro	15	2	3,00	0,067	5	Colocar refuerzos en fondos para ensamble						Colocar refuerzos en burros para ensamble	E		Realizada en la actividad 29
70	Medir y Rayar filos de marco	15	0	2,00	0,067	0	Medir y rayar filos de marco con lápiz para corte.					x	Verificar distancias para cortes.	S		Diseñar un molde para simplificar el proceso.
89	Medir y dibujar borde redondo extremos	15	0	75,00	0,067	0	Medir y dibujar bordes externos de tapa para corte.					x	Verificar distancias para cortes	S		Hacer un molde para simplificar el proceso, ahorro del 50% de tiempo.
94	Medir y rayar tapas extremos	15	0	75,00	0,067	0	Medir y trazar tapas con lápiz para corte.					x	Verificar distancias para cortes	S		Hacer un molde para simplificar el proceso, ahorro del 50% de tiempo.
100	Medir y rayar tapas intermedias	15	0	45,00	0,067	0	Medir tapas y trazar a lápiz para corte.					x	Verificar distancias para cortes	S		Hacer un molde para simplificar el proceso, ahorro del 50% de tiempo.

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

**Tabla 19.Resultado técnica del interrogatorio C.**

¿QUÉ SE HACE?		¿DÓNDE, CUANDO, QUIÉN, CÓMO?						¿Y POR QUÉ?						IDEAS		
No	DESCRIPCION	Cantidad	Distancia	Tiempo	Frecuencia	Peso	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	QUÉ	DÓNDE	CUÁNDO	QUIÉN	CÓMO	OBSERVACIONES	SÍMBOLO	S Simplificar Co Combinar	R Reemplazar E Eliminar
5	Pintar con Sellador	4	0	30,00	1	0	Aplicar sellador con soplete.	x					Se aplica para sellar poros del molduras MDF.	E	Reemplazo de sellador por producto que incluye fondo y sellador. Excepto molduras	
6	Transportar a área de secado	4	3	10,00	1,00	30	Colocar cofres en estanterías de cabina de secado.	x						E		
7	Secado	4	0	60,00	0,14	0	Dejar cofres en cabina hasta que se sequen.	x						E		
8	Sacar cofre de cabina	1	3	3,00	1,00	30	Sacar cofre de cabina y colocar en burros en el área de lijado.	x						E		
9	Retirar material en bodega	4	2	5,00	0,25	0	Pedir a bodega lijas de velcro y de mano #220.	x						E		
10	Lijado Sellador	1	0	15,00	1,00	0	Pasar lijadora neumática con lija #220.	x						E		
11	Lijado Sellador molduras	1	0	10,00	1,00	0	Lijar molduras y filos con lija de mano #220.	x						E		
12	Sopletear Cofres	1	0	2,00	1,00	0	Limpiar impurezas con el acople de aire.	x						E		
13	Retirar material en bodega	4	2	5,00	0,25	0	Retirar fondo laca en bodega.	x						E		
14	Preparar Fondo	4	0	5,00	0,25	0	Preparar fondo laca y colocar en soplete.					x	Se aplica fondo para base de pintura	R	Aplicar un fondo con sellador para eliminar aplicación de sellador.	
25	Sacar los cofres	4	3	10,00	1,00	0	Sacar cofres y colocar en estanterías.						Mantener cabina libre de impurezas	E	Hacer limpieza de cabina después de la jornada de trabajo	
26	Limpiar cabina	4	0	20,00	0,25	0	Limpiar cabina de pintura para evitar impurezas.	x								
27	Colocar en cabina de pintura	4	3	10,00	1,00	30	Colocar cofres en burros de cabina de pintura.									

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

**Tabla 20.Resultado técnica del interrogatorio D.**

¿QUÉ SE HACE?		¿DÓNDE, CUANDO, QUIÉN, CÓMO?						¿Y POR QUÉ?						IDEAS		
No	DESCRIPCION	Cantidad	Distancia	Tiempo	Frecuencia	Peso	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	QUÉ	DÓNDE	CUÁNDO	QUIÉN	CÓMO	OBSERVACIONES	SIMBOLO	S Simplificar Co Combinar	R Reemplazar E Eliminar
3	Sopletear Cofres	8	0	10,00	0,13	0	Limpiar impurezas con el acople de aire.	x					Actividad innecesaria	E	Adquirir una maquina overlock para simplificar el proceso.	
8	Preparar tela para tapa	8	0	180,00	0,13	0	Coser tela formando elásticos para tapas.	x					Actividad innecesaria	E		
9	Retirar material en bodega	8	2	7,00	0,13	0	Pedir en bodega, tornillos, grapas, tachuelas y silicón			x			Nuevo retiro de materiales	Co	Antes de iniciar el proceso de tapizado, retirar en bodega todo el material necesario para la actividad.	
10	Cortar esponjas para tapa pequeña	8	0	15,00	0,13	0	Cortar esponjas delgadas para tapas pequeñas.	x					Actividad repetida	E	Cortar todas las esponjas necesarias en la actividad 5	
15	Colocar encaje Tapa pequeña	8	0	40,00	0,13	0	Cortar encaje y colocar en tapas pequeñas.	x					Actividad innecesaria	E	Adquirir una maquina overlock para simplificar el proceso y ahorrar costos de encaje	
25	Retirar material en bodega	8	3	5,00	0,13	0	Retirar encaje y silicón en bodega.						Actividad innecesaria	E	Retirar material en bodega actividad 4	
26	Colocar encaje	8	0	45,00	0,13	0	Colocar encaje alrededor del cajón.	x					Actividad innecesaria	E	Adquirir una maquina overlock para simplificar el proceso y ahorrar costos de encaje	
39	Retirar material en bodega	8	3	5,00	0,13	0	Recoger rosas plásticas en bodega.	x					Actividad repetida	E	Retirar material en bodega actividad 4	
41	Retirar etiquetas en oficina	8	5	10,00	0,13	0	Recoger etiquetas en oficina.	x					Actividad innecesaria	E	Contar con etiquetas en el área de tapizado	

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

En la tabla 18 se puede determinar que existen 5 actividades innecesarias en el proceso de corte y ensamble, una de ellas corresponde a el área administrativa, mientras que las actividades restantes son repetidas y pueden ser eliminadas, de igual manera es factible combinar dos actividades realizándolas simultáneamente, finalmente se determinó que se puede simplificar 5 actividades, fabricando moldes para facilitar el armado de los cofres.

En el caso del proceso B, correspondiente al área de preparado se determinó que todas las actividades son necesarias, ya que es el proceso mas minucioso pues es en el cual se masilla los poros del cofre armado, y se lija varias veces para alisar la superficie, esto se lo realiza hasta obtener un cofre perfectamente preparado para que en el siguiente proceso, el sellador, pintura y laca se adhieran con mayor facilidad.

En la tabla 19, correspondiente al proceso C, de pintura, se encontró que es posible eliminar 10 actividades, al adquirir un fondo que actúa como sellador, de esta manera se evita la aplicación de sellador obteniendo un ahorro significativo de tiempo, sin embargo es necesario aplicar sellador únicamente en las molduras del cofre, actividad que se puede realizar en el proceso B.

Tal como se observa en la tabla 20., en el proceso de tapizado se puede eliminar 8 actividades innecesarias al adquirir una maquina overlock que facilitará el proceso; a su vez, se puede combinar actividades repetidas al

recoger de bodega el material necesario para el tapizado, al momento de iniciar las actividades.

### 3.2.3 Idear: Método propuesto

Después de analizar los datos obtenidos de la técnica del interrogatorio, se propone la eliminación de las actividades innecesarias de cada proceso así como la combinación y secuencias de otras actividades con el fin de simplificar el trabajo.

A continuación un resumen de cada método propuesto.

**Tabla 21. Cursograma Propuesto A.**

DIAGRAMA No 6 HOJA 1 RESUMEN DE 1							
<b>OBJETO:</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTUAL</b>		<b>PROPUESTO</b>		<b>ECONOMÍA</b>	
<i>Cofre Lineal Social</i>		<b>No.</b>	<b>Tiempo</b>	<b>No.</b>	<b>Tiempo</b>	<b>No.</b>	<b>Tiempo</b>
	Operación	61,00	2424,00	62,00	2395,00	-	29,00
<b>ACTIVIDAD:</b>	Transporte	24,00	217,50	22,00	189,50	1,00	28,00
<i>Corte y ensamble de cofre Lineal Social</i>	Demora	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO</b>	Inspección	9,00	79,00	8,00	49,00	1,00	30,00
<b>MÉTODO: PROPUESTO</b>	Almacenamiento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>SECCIÓN: Planta de Producción</b>	Operación combinada	23,00	552,00	22,00	462,00	1,00	90,00
<b>ELABORADO POR: Ma. Soledad Guerrero</b>	<b>TOTAL</b>	117,00	3272,50	114,00	3095,50	3,00	177,00
<b>APROBADO POR: Genoveva Zamora</b>	<b>DISTANCIA (metros)</b>	89,50					

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**



En la tabla 21 Se muestra el resumen del método propuesto obtenido del anexo 12, donde se puede observar que con la modificación de actividades innecesarias, el ahorro de tiempos equivale a un aproximado de 3 horas.

**Tabla 22. Cursograma Propuesto B.**

<i>DIAGRAMA No 7 HOJA 1 DE 1</i>		<b>RESUMEN</b>					
<b>OBJETO:</b> <i>Cofre Lineal Social</i>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTUAL</b>		<b>PROPUESTO</b>		<b>ECONOMÍA</b>	
		<b>No.</b>	<b>Tiempo</b>	<b>No.</b>	<b>Tiempo</b>	<b>No.</b>	<b>Tiempo</b>
<b>ACTIVIDAD:</b> <i>Preparado de cofre Lineal Social</i>	Operación	13,00	126,50	15,00	133,50	-2,00	-7,00
	Transporte	4,00	13,00	4,00	13,00	0,00	0,00
<b>OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO</b> <i>SECCIÓN: Planta de Producción</i>	Demora	0,00	0,00				
	Inspección	0,00	0,00	1,00	20,00	-1,00	-20,00
<b>MÉTODO: PROPUESTO</b> <i>ELABORADO POR: Ma. Soledad Guerrero</i>	Almacenamiento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Operación combinada	5,00	70,00	5,00	70,00	0,00	0,00
<b>APROBADO POR:</b> <i>Genoveva Zamora</i>	<b>TOTAL</b>	22,00	209,50				
	<b>DISTANCIA (metros)</b>	15,00		25,00	236,50	-3,00	-27,00

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

En la tabla 22 se observa el resumen del método propuesto correspondiente al anexo 13, en este proceso se aumentaron dos actividades con el fin de eliminar tiempo y recursos en el proceso de pintura, si bien es cierto se aumenta un aproximado de 27 minutos pero el ahorro en el siguiente proceso es significativo, como se puede ver a continuación.

**Tabla 23. Cursograma Propuesto C.**

DIAGRAMA No 8 HOJA 1 DE 1 <b>RESUMEN</b>							
<b>OBJETO:</b> Cofre Lineal Social	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTUAL</b>		<b>PROPUESTO</b>		<b>ECONOMÍA</b>	
		<b>No.</b>	<b>Tiempo</b>	<b>No.</b>	<b>Tiempo</b>	<b>No.</b>	<b>Tiempo</b>
<b>ACTIVIDAD:</b> Pintura de cofre Lineal Social <b>OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO</b> <b>MÉTODO: PROPUESTO</b> <b>SECCIÓN: Planta de Producción</b> <b>ELABORADO POR: Ma. Soledad Guerrero</b> <b>APROBADO POR: Genoveva Zamora</b>	Operación	9,00	81,00	8,00	79,00	1,00	2,00
	Transporte	14,00	101,00	8,00	58,00	6,00	43,00
	Demora	2,00	80,00	1,00	20,00	1,00	60,00
	Inspección	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Almacenamiento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Operación combinada	9,00	182,00	5,00	107,00	4,00	75,00
	<b>TOTAL</b>	34,00	444,00	22,00	264,00	12,00	180,00
	<b>DISTANCIA (metros)</b>	37,00					

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

En la tabla 23 se muestra el resumen del método propuesto correspondiente al anexo 14, en esta actividad se reemplazaron recursos como el sellador PU por un fondo que contiene sellador; así como también las actividades que generaba la aplicación de este producto, obteniendo un ahorro de aproximadamente 3 horas en este proceso.

**Tabla 24. Cursograma Propuesto D.**

DIAGRAMA No 9 HOJA 1 DE 1 <b>RESUMEN</b>							
<b>OBJETO:</b> Cofre Lineal Social	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTUAL</b>		<b>PROPUESTO</b>		<b>ECONOMÍA</b>	
		<b>No.</b>	<b>Tiempo</b>	<b>No.</b>	<b>Tiempo</b>	<b>No.</b>	<b>Tiempo</b>
<b>ACTIVIDAD:</b> Tapizado de cofre Lineal Social <b>OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO</b> <b>MÉTODO: PROPUESTO</b> <b>SECCIÓN: Planta de Producción</b> <b>ELABORADO POR: Ma. Soledad Guerrero</b> <b>APROBADO POR: Genoveva Zamora</b>	Operación	19,00	555,00	17,00	530,00	2,00	25,00
	Transporte	8,00	87,69	5,00	70,69	3,00	17,00
	Demora	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Inspección	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Almacenamiento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Operación combinada	17,00	1138,00	14,00	873,00	3,00	265,00
	<b>TOTAL</b>	44,00	1780,69	36,00	1473,69	8,00	307,00
	<b>DISTANCIA (metros)</b>	24,03					

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

Finalmente, en la tabla 24 se puede observar el resumen del método propuesto que se obtuvo en el anexo 15, donde se eliminaron actividades innecesarias logrando un ahorro de aproximadamente 5 horas.

### 3.2.4 Implantar: Planear, disponer y aplicar

A continuación se detallan las propuestas para cada proceso.

**Tabla 25. Propuestas para la optimización del proceso A.**

Proceso	Propuesta	Costo	Cronograma			
			MARZO		ABRIL	
			s3	s4	s1	s2
A	1. Cortar material para tapas. 2. Colocar tapas en dobladoras para que tomen la forma deseada.	\$0.00	x			
A	Combinar con actividad 30, 31 y 32. 1. Seleccionar asientos y refuerzos 2. Colocarlos simultáneamente en burros.	\$0.00	x			
A	1. Fabricación de moldes para marcos 1.1 Determinar medidas estándar para cofre LS. 1.2 Escoger el material del molde. 1.3 Elaborar molde 1.4 Instruir al personal	\$75.00				
			x			
			x			
			x			
A	1. Fabricación de moldes para bordes extremos marcos 1.1 Determinar medidas estándar para cofre LS. 1.2 Escoger el material del molde. 1.3 Elaborar molde 1.4 Instruir al personal	\$50.00				
			x			
			x			
			x			
A	1. Fabricación de moldes para tapas de extremos. 1.1 Determinar medidas estándar para cofre LS. 1.2 Escoger el material del molde. 1.3 Elaborar molde 1.4 Instruir al personal	\$50.00		x		
				x		
				x		
				x		
				x		
A	1. Fabricación de moldes para tapas intermedias. 1.1 Determinar medidas estándar para cofre LS. 1.2 Escoger el material del molde. 1.3 Elaborar molde 1.4 Instruir al personal	\$50.00		x		
				x		
				x		
				x		
				x		
	Total:	\$225.00		x		

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

**Tabla 26. Propuestas para la optimización del proceso B.**

Proceso	Propuesta	Costo	Cronograma			
			MARZO		ABRIL	
			s3	s4	s1	s2
<b>B</b>	1. Aplicar sellador poliuretano a mota, en molduras. 1.1 Dejar secar el sellador. 1.2 Lijar sellador a mano.	\$45.00		x		
	<b>Total:</b>	\$45.00				

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

**Tabla 27. Propuestas para la optimización del proceso C.**

Proceso	Propuesta	Costo	Cronograma			
			MARZO		ABRIL	
			s3	s4	s1	s2
<b>C</b>	Reemplazar sellador por producto que incluye fondo y sellador. 1. Aplicar nuevo producto a soplete 1.2 Dejar secar fondo. 1.3 Lijar fondo a mano. 1.4 Sopletear cofre.	\$98.00		x		
	<b>Total:</b>	\$98.00				

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

**Tabla 28. Propuestas para la optimización del proceso D.**

Proceso	Propuesta	Costo	Cronograma			
			MARZO		ABRIL	
			s3	s4	s1	s2
<b>D</b>	Adquirir una máquina overlock para simplificar el proceso de costura y costos de encajes.	\$1500.00				x
	<b>Total:</b>	\$1500.00				

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

La aplicación de estas mejoras representa una inversión de \$1868.00 en periodo de tiempo de 30 días.

### 3.3 ESTUDIO DE TIEMPOS

#### 3.3.1 Toma de tiempos

El número de ciclos a cronometrar se ha determinado de acuerdo al criterio de la General Electric, establecidos como guía aproximada a los ciclos que se deben observar. (Niebel B.W., 2009)

**Tabla 29. Número de Ciclos a observar utilizando el criterio de la General Electric.**

Tiempo de ciclo (minutos)	Número de ciclos que cronometrar
0,10	200
0,25	100
0,50	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
4.00 - 5.00	15
5.00 - 10.00	10
10.00 - 20.00	8
20.00 - 40.00	5
Más de 40.00	3

**Fuente: Time Study Manual de los Erie Works en General Electric Company, tomado de (Niebel B.W., 2009).**

El tiempo aproximado del ciclo de fabricación de ataúdes Lineal Social, supera los 40 minutos, por lo que se establecen 3 ciclos a cronometrar.

### 3.3.2 Tiempo normalizado

Como menciona Niebel, el tiempo real requerido para desempeñar cada actividad depende en un alto grado de la habilidad y el esfuerzo de cada obrero, por esta razón es necesario brindar una calificación justa e imparcial ajustando hacia arriba el tiempo marcado por el operario bueno y hacia abajo el tiempo marcado por el operario menos capacitado. (Niebel B.W., 2009)

**Tabla 30. Factores de Nivelación.**

	HABILIDAD (H)		ESFUERZO (E)		CONSISTENCIA (C)	
<b>A1</b>	+ 0.15		+ 0.13		+ 0.04	Perfecta
<b>A2</b>	+ 0.13	Habilísimo	+ 0.12	Excesivo	+ 0.03	Excelente
<b>B1</b>	+ 0.11		+ 0.10		+ 0.01	Buena
<b>B2</b>	+ 0.08	Excelente	+ 0.08	Excelente	+ 0.00	Media
<b>C1</b>	+ 0.06		+ 0.05		- 0.02	Regular
<b>C2</b>	+ 0.03	Bueno	+ 0.02	Bueno	- 0.04	Mala
<b>D</b>	0.00	Medio	0.00	Medio		
<b>E1</b>	- 0.05		- 0.04			
<b>E2</b>	- 0.10	Regular	- 0.08	Regular		
<b>F1</b>	- 0.15		- 0.12			
<b>F2</b>	- 0.22	Deficiente	- 0.17	Deficiente		

**Fuente: (Niebel B.W., 2009)**

De esta manera se valora el trabajo realizado en cada actividad calificando los parámetros de valoración tal como se muestra en la tabla 30, considerando la habilidad (H), el esfuerzo (E) y consistencia (C) del operario para desempeñar cada actividad.

**Tabla 31. Estudio de tiempos A.**

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE												
DEPARTAMENTO: Planta de Producción						ESTUDIO núm.:		1				
						HOJA núm.:		1 DE 4				
OPERACION: Corte y Ensamble					E. de M. núm.: 5		EMPIEZO:		Colocarse dotación de EPP			
Fabricación de cofre lineal social							TERMINO:		Atornillar puerta pequeña			
INSTALACION/MAQUINARIA: Sierra escuadradora, Compresor, ingleteadora, tupí, dobladoras.							TIEMPO TRANSCURRIDO:		157.17			
HERRAMIENTAS Y CALIBRACIONES: taladro, martillo, lijadoras y clavadoras neumáticas.							OPERARIO:		EDISON PERDOMO			
PRODUCTO/PIEZA: Cofre Lineal Social							FICHA núm.:		EP_05			
Diseño Núm.:							OBSERVADO POR:		MARIA SOLEDAD GUERRERO			
Hoja de corte OP_LS_15							FECHA:		9 DE ABRIL			
CALIDAD:							COMPROBADO:					
Calidad B							ING. GEOVANNY GUERRERO / ING. CARMELA FREIRE					
EL	DESCRIPCION DEL ELEMENTO		TIEMPO OBSERVADO (h/un.)			T.O.	Prom.	VALORACIÓN				T.B.
núm..			1	2	3	total	T.O.	H	E	C	Total	
1	Colocarse dotación de EPP		1.88	1.52	1.89	5.29	1.76	0.03	0.02	0.00	1.05	1.85
2	Recepción de OP		1.27	1.89	1.96	5.12	1.71	0.03	0.00	0.00	1.03	1.76
3	Colocar material en escuadradora		0.58	0.42	0.46	1.46	0.49	0.00	0.08	0.01	1.09	0.53
4	Corte Planchas 1		1.21	1.36	1.20	3.77	1.26	0.03	0.02	0.01	1.06	1.33
5	Organizar Tableros cortados		2.05	2.08	2.05	6.18	2.06	0.00	0.08	0.00	1.08	2.22
6	Cortar Planchas 2		0.74	0.33	0.61	1.67	0.56	0.03	0.02	0.00	1.05	0.58
7	Cortar Planchas 3		1.02	0.76	0.76	2.54	0.85	0.00	0.05	0.01	1.06	0.90
8	Seleccionar Material		1.02	1.16	1.00	3.18	1.06	0.00	0.00	0.00	1.00	1.06
9	Medir		0.58	0.45	0.47	1.50	0.50	0.03	0.00	0.01	1.04	0.52
10	Cortar Tiras 1		0.40	0.45	0.43	1.27	0.42	0.03	0.02	0.01	1.06	0.45
11	Cortar Tiras 2		0.61	0.44	0.46	1.51	0.50	0.03	0.02	0.01	1.06	0.53
12	Ordenar Material		0.57	0.99	0.68	2.23	0.74	0.06	0.05	0.00	1.11	0.83
13	Seleccionar Material		1.25	1.05	0.90	3.20	1.07	0.00	0.00	0.00	1.00	1.07
14	Cortar tiras para anillos		0.75	0.86	0.75	2.36	0.79	0.03	0.02	0.01	1.06	0.83
15	Cortar tiras fijas para marco		0.47	0.42	0.39	1.28	0.43	0.03	0.02	0.01	1.06	0.45
16	Ordenar Material		1.21	1.08	1.60	3.89	1.30	0.00	-0.08	0.00	0.92	1.19
17	Cortar tira para marco		0.60	0.59	0.52	1.71	0.57	0.00	0.02	0.01	1.03	0.59
18	Cortar tapas		1.25	1.87	1.26	4.38	1.46	0.00	0.02	0.01	1.03	1.50
19	Transportar tapas a dobladora		0.89	0.57	0.96	2.42	0.81	0.06	0.02	0.01	1.09	0.88
20	Colocar tapas en dobladora		0.88	0.46	0.79	2.12	0.71	0.06	0.08	0.01	1.15	0.81
21	Preparar Máquina		1.33	1.26	1.49	4.08	1.36	0.08	0.00	0.03	1.11	1.51
22	Cortar Soportes y refuerzos		0.40	0.42	0.46	1.28	0.43	0.03	0.00	0.01	1.04	0.44
23	Ordenar Material		1.26	1.87	1.10	4.23	1.41	0.00	0.02	0.01	1.03	1.45
24	Cortar Transversales Soporte		0.38	0.28	0.49	1.15	0.38	0.03	0.00	0.01	1.04	0.40
25	Ordenar Material		0.36	0.48	0.40	1.24	0.41	0.00	0.02	0.01	1.03	0.42
26	Recoger Basura		1.26	1.69	1.88	4.83	1.61	0.03	0.02	-0.02	1.03	1.66
27	Selección de Asientos y Refuerzos		2.37	1.96	2.19	6.52	2.17	0.06	0.02	0.00	1.08	2.35
28	Transportar Asientos y refuerzos a burro		1.47	1.79	1.26	4.51	1.50	0.03	0.04	0.02	1.09	1.64
29	Retirar material de bodega		5.27	4.90	5.89	16.06	5.35	0.00	-0.04	-0.02	0.94	5.03
30	Engomar refuerzos		1.14	1.37	1.06	3.57	1.19	0.03	0.02	0.01	1.06	1.26
31	Prepara Clavadora		1.38	1.53	1.11	4.01	1.34	0.03	0.00	0.00	1.03	1.38
32	Clavar refuerzos		2.17	2.16	1.95	6.27	2.09	0.03	0.00	0.01	1.04	2.17
33	Selección de costados		2.92	2.57	2.87	8.36	2.79	0.03	0.02	0.01	1.06	2.95
34	Colocar costados y refuerzos		0.92	0.57	0.39	1.88	0.63	0.03	0.02	0.01	1.06	0.67

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE											
DEPARTAMENTO: Planta de Producción						ESTUDIO núm.:		1			
						HOJA núm.:		2 DE 4			
OPERACION: Corte y Ensamble						E. de M. núm.: 5		EMPIEZO:		Colocarse dotación de EPP	
Fabricación de cofre lineal social								TERMINO:		Atornillar puerta pequeña	
INSTALACION/MAQUINARIA: Sierra escuadradora, Compresor, ingleteadora, tupí, dobladoras.								TIEMPO TRANSCURRIDO:		157.17	
HERRAMIENTAS Y CALIBRACIONES: taladro, martillo, lijadoras y clavadoras neumáticas.								OPERARIO:		EDISON PERDOMO	
PRODUCTO/PIEZA: Cofre Lineal Social								FICHA núm.:		EP_05	
Diseño Núm.:								OBSERVADO POR:		MARIA SOLEDAD GUERRERO	
Hoja de corte OP_LS_15								FECHA:		9 DE ABRIL	
CALIDAD:								COMPROBADO:			
Calidad B								ING. GEOVANNY GUERRERO / ING. CARMELA FREIRE			
EL	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (h/un.)			T.O.	Prom.	VALORACIÓN				T.B.
núm..		1	2	3	total	T.O.	H	E	C	Total	
35	Engomar costados	0.92	0.87	0.84	2.63	0.88	0.03	0.02	0.01	1.06	0.93
36	Preparar Clavadora	0.61	0.90	0.75	2.26	0.75	0.03	0.00	0.00	1.03	0.77
37	Clavado de costados largos contra piso	1.46	1.69	1.06	4.20	1.40	0.03	0.02	0.01	1.06	1.48
38	Engomar costados pequeños cabeza y pie	0.74	0.69	0.67	2.09	0.70	0.03	0.02	0.01	1.06	0.74
39	Clavado de costados pequeños	0.87	0.80	0.81	2.48	0.83	0.03	0.02	0.01	1.06	0.88
40	Ubicar refuerzos en bancos	0.74	0.87	0.72	2.33	0.78	0.03	0.00	0.00	1.03	0.80
41	Engomar refuerzos esquinas	0.84	0.84	0.82	2.50	0.83	0.03	0.02	0.01	1.06	0.88
42	Clavar refuerzos esquinas	1.24	1.08	0.93	3.25	1.08	0.03	0.02	0.01	1.06	1.15
43	Apilación de cajones (2 personas)	0.69	0.73	0.48	1.90	0.63	0.00	0.02	0.01	1.03	0.65
44	Colocar cajón en burro (2 personas)	0.32	0.27	0.36	0.94	0.31	0.00	0.02	0.01	1.03	0.32
45	Prepara Tupi Manual	1.26	1.90	1.25	4.42	1.47	0.03	0.00	0.00	1.03	1.52
46	Igualar con Tupi	1.24	1.24	1.14	3.62	1.21	0.03	0.04	0.01	1.08	1.30
47	Preparar tupi de banco	1.21	0.97	1.03	3.21	1.07	0.03	0.00	0.00	1.03	1.10
48	Pasar tiras en tupi de banco	0.93	1.00	1.13	3.06	1.02	0.03	0.00	0.00	1.03	1.05
49	Contar y Acomodar Tiras	4.11	3.62	4.02	11.76	3.92	0.00	0.00	0.02	1.02	4.00
50	Cortar bordes largos y cortos arriba y abajo	1.56	1.21	1.01	3.79	1.26	0.00	0.00	0.00	1.00	1.26
51	Colocar material en cofres	0.17	0.14	0.16	0.47	0.16	0.00	0.02	0.00	1.02	0.16
52	Colora cola plástica en bordes de abajo	1.42	0.75	0.85	3.01	1.00	0.00	0.02	0.01	1.03	1.03
53	Preparar Pistola	0.82	1.01	0.96	2.80	0.93	0.00	0.00	0.00	1.00	0.93
54	Clavar Bordes de abajo	1.16	1.56	1.38	4.10	1.37	0.00	-0.04	-0.02	0.94	1.28
55	Colocar cola plástica en el borde de arriba	0.92	0.67	0.84	2.43	0.81	0.00	0.02	0.01	1.03	0.83
56	Clavar bordes de arriba	1.01	0.92	0.94	2.87	0.96	0.00	-0.04	-0.02	0.94	0.90
57	Cortar bordes pequeños	0.54	0.50	0.48	1.53	0.51	0.00	0.00	0.00	1.00	0.51
58	Colocar cola plástica en el borde pequeños	0.87	0.64	0.96	2.46	0.82	0.00	-0.04	0.01	0.97	0.80
59	Clavar Bordes pequeños	0.80	0.87	0.84	2.50	0.83	0.00	0.02	-0.02	1.00	0.83
60	Transporte a zona de espera	0.54	0.48	0.59	1.62	0.54	0.00	0.02	0.01	1.03	0.55
61	Selección tiras marco	1.29	1.23	1.02	3.54	1.18	0.00	-0.04	0.00	0.96	1.13
62	Corte superior a base 45	0.55	0.64	0.61	1.80	0.60	0.03	0.00	-0.02	1.01	0.61
63	Corte inferior a base 45	0.43	0.36	0.22	1.01	0.34	0.03	0.00	-0.02	1.01	0.34
64	Acomodar en molde	1.57	0.98	1.24	3.78	1.26	0.00	0.04	0.00	1.04	1.31
65	Clavar esquinas	1.07	1.04	1.16	3.26	1.09	0.00	0.00	0.01	1.01	1.10
66	Acomodar en molde de marco	0.35	0.56	0.29	1.20	0.40	0.03	0.04	0.01	1.08	0.43
67	Prepara Máquina	1.16	1.02	1.07	3.24	1.08	0.00	0.00	0.00	1.00	1.08
68	Cortar tiras de segundo marco	0.63	0.65	0.69	1.97	0.66	0.00	0.00	0.00	1.00	0.66



ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE												
DEPARTAMENTO: Planta de Producción						ESTUDIO núm.:		1				
						HOJA núm.:		3 DE 4				
OPERACION: Corte y Ensamble E. de M. núm.: 5						EMPIEZO:		Colocarse dotación de EPP				
Fabricación de cofre lineal social						TERMINO:		Atornillar puerta pequeña				
INSTALACION/MAQUINARIA: Sierra escuadradora, Compresor, ingleteadora, tupí, dobladoras.						TIEMPO TRANSCURRIDO:		157.17				
HERRAMIENTAS Y CALIBRACIONES: taladro, martillo, lijadoras y clavadoras neumáticas.						OPERARIO:		EDISON PERDOMO				
PRODUCTO/PIEZA: Cofre Lineal Social						FICHA núm.:		EP_05				
Diseño Núm.:						OBSERVADO POR:		MARIA SOLEDAD GUERRERO				
Hoja de corte OP_LS_15						FECHA:		9 DE ABRIL				
CALIDAD:						COMPROBADO:						
Calidad B						ING. GEOVANNY GUERRERO / ING. CARMELA FREIRE						
EL núm..	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (h/un.)			T.O.	Prom.	VALORACIÓN				T.B.	
		1	2	3	total	T.O.	H	E	C	Total		
69	Colocar cola plástica Tiras	0.97	0.74	0.90	2.61	0.87	0.00	0.04	0.00	1.04	0.91	
70	Clavar marco	2.10	2.57	2.10	6.77	2.26	0.00	-0.04	-0.02	0.94	2.12	
71	Colocar material en espera	0.49	0.53	0.36	1.38	0.46	0.00	0.00	-0.02	0.98	0.45	
72	Preparar Taladro	2.34	2.14	2.30	6.77	2.26	0.00	0.08	-0.02	1.06	2.39	
73	Hacer huecos Broca ancha	0.18	0.20	0.18	0.56	0.19	0.03	0.02	0.01	1.06	0.20	
74	Hacer segundo Hueco broca fina	0.27	0.31	0.37	0.95	0.32	0.03	0.02	0.01	1.06	0.33	
75	Colocar Tornillos	0.33	0.34	0.32	0.98	0.33	0.03	0.02	0.01	1.06	0.35	
76	Igualar filos con cepillo	1.06	1.78	1.51	4.36	1.45	0.00	0.00	-0.02	0.98	1.42	
77	Retirar material de bodega	5.36	4.79	5.10	15.25	5.08	0.00	-0.04	-0.02	0.94	4.78	
78	Preparar Masilla	3.55	2.82	3.02	9.39	3.13	0.00	0.02	0.01	1.03	3.22	
79	Masillar filos de arriba y esquinas	2.15	2.39	2.62	7.16	2.39	0.00	-0.04	0.00	0.96	2.29	
80	Preparar Lijadora	2.66	2.34	2.16	7.17	2.39	0.03	-0.04	0.01	1.00	2.39	
81	Lijar filos masillados	0.79	2.36	0.57	3.72	1.24	0.00	-0.04	-0.02	0.94	1.17	
82	Transporte a espera	0.73	0.53	0.51	1.78	0.59	0.00	0.02	0.01	1.03	0.61	
83	Preparar Banco	3.10	2.99	2.32	8.41	2.80	0.00	0.02	0.00	1.02	2.86	
84	Iguala tapa redonda en Canteadora	4.41	3.11	4.02	11.54	3.85	0.00	0.02	0.00	1.02	3.92	
85	Colocar en molde para extremos redondos	2.19	2.02	1.99	6.20	2.07	0.00	0.04	0.00	1.04	2.15	
86	Cortar extremos redondos	1.34	1.03	1.51	3.88	1.29	0.03	0.04	-0.02	1.05	1.36	
87	Preparar cola plástica	1.57	1.24	1.90	4.70	1.57	0.00	0.04	-0.02	1.02	1.60	
88	Colocar cola plástica a marco	1.48	1.43	2.06	4.98	1.66	0.00	0.04	0.00	1.04	1.73	
89	Clavar tapa a marco	2.43	1.93	2.66	7.01	2.34	0.00	0.02	-0.02	1.00	2.34	
90	Colocar en molde para extremos de tapas	1.02	0.93	0.90	2.85	0.95	0.00	0.04	0.01	1.05	1.00	
91	Cortar tapas de extremos	1.13	1.06	1.03	3.21	1.07	0.03	0.00	-0.02	1.01	1.08	
92	Engomar extremos de tapa corte	0.66	0.71	0.54	1.91	0.64	0.03	0.02	0.01	1.06	0.67	
93	Clavar extremos de tapa	0.84	0.99	0.83	2.66	0.89	0.00	0.00	0.00	1.00	0.89	
94	Preparar maquina sierra de cinta	5.88	3.27	4.98	14.13	4.71	0.00	0.04	0.00	1.04	4.90	
95	Cortar Tapas redondas a la mitad	0.82	0.84	0.95	2.60	0.87	0.03	0.00	-0.02	1.01	0.88	
96	Colocar en molde de tapas intermedias	0.82	0.54	0.50	1.86	0.62	0.00	0.04	0.01	1.05	0.65	
97	Cortar tapas redondas intermedias	1.13	1.06	1.07	3.26	1.09	0.03	0.00	-0.02	1.01	1.10	
98	Colocar en burros	0.37	0.42	0.39	1.18	0.39	0.00	0.02	0.01	1.03	0.40	
99	Engomar tapas intermedias	0.91	1.51	0.81	3.24	1.08	0.03	0.00	-0.02	1.01	1.09	
100	Clavar tapas intermedias	1.40	1.21	1.40	4.00	1.33	0.00	0.00	0.00	1.00	1.33	
101	Preparar masilla	3.67	3.21	3.87	10.76	3.59	0.00	0.04	-0.02	1.02	3.66	
102	Masillar Tapas Extremo	2.10	1.75	2.04	5.89	1.96	0.03	-0.04	-0.02	0.97	1.91	

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE												
DEPARTAMENTO: Planta de Producción						ESTUDIO núm.:		1				
						HOJA núm.:		4 DE 4				
OPERACION: Corte y Ensamble						E. de M. núm.: 5		EMPIEZO:		Colocarse dotación de EPP		
Fabricación de cofre lineal social								TERMINO:		Atornillar puerta pequeña		
INSTALACION/MAQUINARIA: Sierra escuadradora, Compresor, ingleteadora, tupí, dobladoras.								TIEMPO TRANSCURRIDO:		157.17		
HERRAMIENTAS Y CALIBRACIONES: taladro, martillo, lijadoras y clavadoras neumáticas.								OPERARIO:		EDISON PERDOMO		
PRODUCTO/PIEZA: Cofre Lineal Social								FICHA núm.:		EP_05		
Diseño Núm.:								OBSERVADO POR:		MARIA SOLEDAD GUERRERO		
Hoja de corte OP_LS_15								FECHA:		9 DE ABRIL		
CALIDAD:								COMPROBADO:				
Calidad B								ING. GEOVANNY GUERRERO / ING. CARMELA FREIRE				
EL núm..	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (h/un.)			T.O.	Prom.	VALORACIÓN				T.B.	
		1	2	3	total	T.O.	H	E	C	Total		
103	Engomar fillos de marco para pegar mitad de tapa	1.05	0.76	0.52	2.34	0.78	0.03	-0.04	0.00	0.99	0.77	
104	Clavar Tapas a marco	1.29	1.26	1.60	4.14	1.38	0.00	0.00	0.00	1.00	1.38	
105	Engomar fillos de soporte de vidrios	0.31	0.67	0.73	1.70	0.57	0.03	0.00	0.00	1.03	0.58	
106	Clavar tiras para vidrio	0.74	1.57	0.95	3.25	1.08	0.05	0.02	-0.02	1.05	1.14	
107	Retirar material de bodega	5.21	4.07	5.02	14.30	4.77	0.00	-0.04	-0.02	0.94	4.48	
108	Señalar bisagras	0.83	1.14	1.53	3.49	1.16	0.00	0.00	-0.02	0.98	1.14	
109	Preparar Tupi	0.68	0.56	0.84	2.08	0.69	0.00	0.02	-0.20	0.82	0.57	
110	Vaciado para bisagras en cajón	0.61	0.75	0.70	2.06	0.69	0.00	0.00	0.00	1.00	0.69	
111	Preparar Taladro	0.52	0.70	1.21	2.43	0.81	0.00	0.00	0.00	1.00	0.81	
112	Hacer huecos para bisagra	0.74	0.87	0.68	2.29	0.76	0.00	0.02	0.01	1.03	0.79	
113	Atornillar puerta grande	0.77	0.89	0.89	2.55	0.85	0.00	0.00	0.01	1.01	0.86	
114	Atornillar puerta pequeña	4.36	3.40	2.93	10.70	3.57	0.00	0.00	-0.02	0.98	3.49	
		157.22	153.96	160.33								

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

En la tabla 31. Se puede muestra el detalle del tiempo observado en cada actividad correspondiente al proceso de corte y ensamble, los minutos obtenidos fueron cronometrados a diferentes horas de la jornada laboral.

A continuación, siguiendo el proceso de producción, se puede observar el estudio de tiempos del proceso de preparado. En el proceso B, se pudo observar que está conformado por actividades demoradas, pues se trata de sellar e igualar las imperfecciones del cofre más imperceptibles a la vista, pues de esto dependerá la calidad del acabado final.

**Tabla 32. Estudio de Tiempos B.**

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE											
DEPARTAMENTO: Planta de Producción SECCION: Preparado					ESTUDIO núm.:		2				
					HOJA núm.:		1 DE 1				
OPERACION: Preparado E. de M. núm.: 5					EMPIEZO:		Selección Ataúd				
Fabricación de cofre Lineal Social					TERMINO:		Transporte a área de pintura				
INSTALACION/MAQUINARIA:					TIEMPO TRANSCURRIDO:		194,36				
HERRAMIENTAS Y CALIBRACIONES: Lijadoras neumáticas, espátulas, formón.					OPERARIO:		ROBERTT ARMENDARIZ				
PRODUCTO/PIEZA: Cofre Lineal Social					FICHA núm.:		AR_12				
Diseño Núm.:					OBSERVADO POR:		MARIA SOLEDAD GUERRERO				
OP_LS_15					FECHA:		17 DE ABRIL				
CALIDAD:					COMPROBADO:						
Calidad C					ING. GEOVANNY GUERRERO / ING. CARMELA FREIRE						
EL.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (h/un.)			T.O.	Prom.	VALORACIÓN				T.B.
núm.		1	2	3	total	T.O.	H	E	C	Total	
1	Selección Ataúd	0,50	0,57	0,52	1,60	0,53	0,03	0,00	0,00	1,03	0,55
2	Transportar Cofre	0,68	0,76	0,75	2,18	0,73	0,00	0,02	0,01	1,03	0,75
3	Sopletear Cofre	0,42	0,24	0,32	0,98	0,33	0,03	0,00	0,00	1,03	0,33
4	Retirar material en bodega	1,91	2,08	2,03	6,01	2,00	0,05	0,04	0,02	0,89	1,78
5	Sacar exceso de goma y hundir clavos	17,65	15,98	15,32	48,95	16,32	0,03	0,02	0,03	1,08	17,62
6	Lijado a máquina 1	17,77	10,03	12,63	40,43	13,48	0,03	0,00	0,04	1,07	14,42
7	Lijado a mano	6,26	8,89	7,56	22,71	7,57	0,03	0,05	0,04	1,12	8,48
8	Sopletear	1,73	2,28	1,96	5,96	1,99	0,05	0,04	0,00	0,91	1,81
9	Preparar Masilla	7,72	5,23	6,63	19,58	6,53	0,00	0,04	0,02	0,94	6,13
10	Masillar	16,20	16,45	16,03	48,68	16,23	0,03	0,02	0,00	1,05	17,04
11	Preparar Masilla para filos	2,08	1,59	1,75	5,43	1,81	0,00	0,04	0,02	0,94	1,70
12	Masilla filos	14,85	14,02	12,65	41,52	13,84	0,00	0,04	0,02	0,94	13,01
13	Retirar material en bodega	2,98	1,57	1,86	6,41	2,14	0,05	0,04	0,02	0,89	1,90
14	Lijado maquina 2	21,59	17,36	20,02	58,97	19,66	0,03	0,00	0,00	1,03	20,25
15	Lijado a mano 2	17,19	26,43	19,56	63,19	21,06	0,05	0,02	0,00	0,97	20,43
16	Sopletear Cofre	0,97	0,70	0,92	2,59	0,86	0,03	0,08	0,00	0,95	0,82
17	Preparar Masilla	1,05	1,24	1,15	3,44	1,15	0,00	0,04	0,02	0,94	1,08
18	Masillado 3	6,64	4,89	5,21	16,74	5,58	0,03	0,02	0,00	1,05	5,86
19	Lijado maquina 3	20,70	16,79	21,26	58,75	19,58	0,03	0,00	0,00	1,03	20,17
20	Lijado a mano 3	4,44	4,58	4,32	13,35	4,45	0,05	0,02	0,00	0,97	4,32
21	Sellador moldura	8,21	7,24	10,85	26,30	8,77	0,03	0,05	0,01	1,09	9,55
22	Secado sellador	15,23	18,65	21,26	55,14	18,38	0,00	0,00	0,00	1,00	18,38
23	Lijado moldura	7,54	7,82	8,13	23,48	7,83	0,05	0,03	0,01	0,99	7,75
24	Sopletear	0,98	0,97	0,91	2,87	0,96	0,03	0,08	0,00	0,95	0,91
25	Transporte a área de pintura	0,40	0,50	0,96	1,86	0,62	0,00	0,02	0,02	1,00	0,62
		196,67	188,86	197,57							

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

**Tabla 33. Estudio de tiempos C.**

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE											
DEPARTAMENTO: Planta de Producción SECCION: Pintura					ESTUDIO núm.:		3				
					HOJA núm.:		1 DE 1				
OPERACION: Pintura E. de M. núm.: 5					EMPIEZO:		Retirar material en bodega				
Fabricación de cofre Lineal Social					TERMINO:		Lavar soplete				
INSTALACION/MAQUINARIA:					TIEMPO TRANSCURRIDO:		76,30				
HERRAMIENTAS Y CALIBRACIONES: Soplete, brochas.					OPERARIO:		EDISSON GUAMAN				
PRODUCTO/PIEZA: Cofre Lineal Social					FICHA núm.:		GE_12				
Diseño Núm.:					OBSERVADO POR:		MARIA SOLEDAD GUERRERO				
OP_LS_15					FECHA:		17 DE ABRIL				
CALIDAD:					COMPROBADO:						
Calidad B					ING. GEOVANNY GUERRERO / ING. CARMELA FREIRE						
EL.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (min/un.)			T.O.	Prom.	VALORACIÓN				T.B.
núm.		1	2	3	total	T.O.	H	E	C	Total	
1	Retirar material en bodega	2,21	1,23	2,01	5,45	1,82	0,10	0,08	0,02	0,80	1,45
2	Preparar Pintura	2,36	1,92	2,02	6,30	2,10	0,03	0,00	0,00	1,03	2,16
3	Colocar cofres en burros	1,99	2,06	1,87	5,91	1,97	0,00	0,00	0,00	1,00	1,97
4	Sopletear Cofres	0,75	0,62	0,70	2,06	0,69	0,03	0,02	0,01	1,06	0,73
5	Preparar Fondo Sellador	4,84	3,25	4,01	12,10	4,03	0,00	0,04	0,02	0,94	3,79
6	Pintar Fondo con soplete	5,73	5,24	5,62	16,59	5,53	0,00	0,02	0,00	1,02	5,64
7	Transportar cabina de secado.	0,44	0,39	0,40	1,23	0,41	0,00	0,04	0,00	0,96	0,39
8	Secado Fondo	11,01	11,00	11,02	33,04	11,01	0,00	0,00	0,00	1,00	11,01
9	Sacar cofre de cabina	0,43	0,41	0,39	1,23	0,41	0,00	0,04	0,00	0,96	0,39
10	Lijado Fondo a mano	5,64	5,88	5,26	16,79	5,60	0,03	0,02	0,01	1,06	5,93
11	Sopletear Cofres	0,99	0,85	0,91	2,74	0,91	0,03	0,02	0,01	1,06	0,97
12	Retirar material en bodega	1,96	2,51	2,36	6,84	2,28	0,10	0,08	0,02	0,80	1,82
13	Colocar en cabina de pintura	0,56	0,49	0,47	1,52	0,51	0,00	0,04	0,00	0,96	0,49
14	Preparar pigmentos	0,25	0,36	0,40	1,01	0,34	0,00	0,08	0,00	0,92	0,31
15	Maderear	10,21	10,63	10,19	31,03	10,34	0,00	0,00	0,00	1,00	10,34
16	Pasar brocha	2,21	1,96	2,01	6,19	2,06	0,00	0,04	0,01	0,97	2,00
17	Sopletear Cofres	0,46	0,65	0,48	1,59	0,53	0,03	0,00	0,00	1,03	0,55
18	Retirar material en bodega	1,25	1,65	1,99	4,89	1,63	0,10	0,04	0,02	0,84	1,37
19	Preparar Laca	15,26	12,01	10,56	37,84	12,61	0,10	0,08	0,02	0,80	10,09
20	Lacado	3,86	4,13	3,21	11,19	3,73	0,00	0,00	0,01	1,01	3,77
21	Transportar cabina de secado	0,56	0,42	0,54	1,53	0,51	0,00	0,02	0,01	1,03	0,52
22	Lavar soplete	5,62	5,13	5,09	15,84	5,28	0,00	0,04	0,02	0,94	4,96
		79,60	74,78	74,52							

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

En la tabla 33., se obtiene los resultados del estudio de tiempo del área de pintura, donde se cronometra el tiempo de un operario a diferentes horas de la jornada laboral.

**Tabla 34. Estudio de tiempos D.**

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE											
DEPARTAMENTO: Planta de Producción SECCION: Tapizado						ESTUDIO núm.:		4			
						HOJA núm.:		1 DE 1			
OPERACION: Tapizado E. de M. núm.: 5						EMPIEZO:		Transportar cofres área de tapizado			
Fabricación de cofre Lineal Social						TERMINO:		Transportar cofres a bodega			
INSTALACION/MAQUINARIA:						TIEMPO TRANSCURRIDO:		65,31			
HERRAMIENTAS Y CALIBRACIONES: Clavadoras neumáticas, pistolas de silicón.						OPERARIO:		GUADALUPE MANOBANDA			
PRODUCTO/PIEZA: Cofre Lineal Social						FICHA núm.:		MG_13			
Diseño Núm.:						OBSERVADO POR:		MARIA SOLEDAD GUERRERO			
OP_LS_15						FECHA:		19 DE ABRIL			
CALIDAD:						COMPROBADO:					
Calidad B						ING. GEOVANNY GUERRERO / ING. CARMELA FREIRE					
EL	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	TIEMPO OBSERVADO (h/un.)			T.O.	Prom.	VALORACIÓN				T.B.
núm.		1	2	3	total	T.O.	H	E	C	Total	
1	Transportar cofres área de tapizado	0,60	0,59	0,65	1,84	0,61	-0,15	-0,04	0,00	0,81	0,50
2	Colocar masking identificación	0,33	0,40	0,39	1,12	0,37	-0,04	-0,04	-0,02	0,90	0,33
3	Retirar material en bodega	3,24	3,63	3,87	10,74	3,58	-0,15	-0,17	-0,04	0,64	2,29
4	Cortar Esponjas	4,65	4,26	4,04	12,94	4,31	-0,04	-0,04	-0,02	0,90	3,88
5	Desarmar Tapas pequeñas	0,52	0,67	0,68	1,88	0,63	-0,05	-0,08	-0,04	0,83	0,52
6	Desarmar Tapas grandes	1,13	0,84	0,98	2,95	0,98	-0,05	-0,08	-0,04	0,83	0,82
7	Retirar material en bodega	4,12	3,25	3,56	10,94	3,65	-0,15	-0,17	-0,04	0,64	2,33
8	Atornillar cuerda a tapa grande	0,99	1,16	1,02	3,17	1,06	-0,05	-0,04	-0,02	0,89	0,94
9	Tapizar tapa pequeña	7,13	7,94	7,27	22,33	7,44	-0,04	-0,08	-0,02	0,86	6,40
10	Tapizar tapa grande	8,10	9,24	9,99	27,33	9,11	-0,04	-0,08	-0,02	0,86	7,83
11	Cortar Plásticos para caja	0,33	0,40	0,41	1,14	0,38	-0,04	0,00	0,00	0,96	0,36
12	Preparar Pegamento	1,01	1,03	0,99	3,03	1,01	0,00	-0,04	-0,02	0,94	0,95
13	Engomar piso y lados de cajón	0,68	0,68	0,62	1,98	0,66	0,00	0,00	-0,02	0,98	0,65
14	Colocar esponja en el piso	0,72	0,81	0,78	2,32	0,77	0,00	-0,04	0,01	0,97	0,75
15	Colocar plástico en cajón	0,82	0,97	0,96	2,76	0,92	0,00	0,00	-0,02	0,98	0,90
16	Engomar parte interna de cajón	1,45	1,62	1,24	4,31	1,44	-0,15	-0,04	-0,02	0,79	1,14
17	Colocar esponjas lados	1,24	1,33	1,26	3,82	1,27	-0,04	-0,17	-0,04	0,75	0,96
18	Cortar tela	1,12	2,02	2,01	5,16	1,72	-0,15	-0,04	-0,02	0,79	1,36
19	Tapizado lados y piso	3,77	3,38	3,22	10,36	3,45	-0,15	-0,12	-0,04	0,69	2,38
20	Engrapar piso y costados	1,21	2,03	2,10	5,35	1,78	-0,15	-0,17	-0,04	0,64	1,14
21	Retirar material en bodega	3,98	3,26	4,02	11,27	3,76	-0,15	-0,17	-0,04	0,64	2,40
22	Armar tapa grande	1,07	1,26	1,16	3,49	1,16	0,00	-0,04	-0,02	0,94	1,09
23	Armar tapa pequeña	1,60	1,39	1,42	4,41	1,47	0,00	-0,04	-0,02	0,94	1,38
24	Clavar cuerdas a cajón	1,62	2,38	1,70	5,70	1,90	-0,15	-0,17	-0,04	0,64	1,22
25	Engomar filos para vidrio	0,32	0,40	0,38	1,09	0,36	0,00	-0,04	-0,02	0,94	0,34
26	Colocar vidrio	2,25	2,65	1,89	6,79	2,26	-0,15	-0,17	-0,04	0,64	1,45
27	Engomar vidrio	0,37	0,42	0,43	1,21	0,40	0,00	-0,12	-0,02	0,86	0,35

ESTUDIO DE TIEMPOS: CICLO BREVE												
DEPARTAMENTO: Planta de Producción SECCION: Tapizado					ESTUDIO núm..:		4					
					HOJA núm..:		2 DE 2					
OPERACION: Tapizado			E. de M. núm..: 5		EMPIEZO:		Transportar cofres área de tapizado					
Fabricación de cofre Lineal Social					TERMINO:		Transportar cofres a bodega					
INSTALACION/MAQUINARIA:					TIEMPO TRANSCURRIDO:		67.75					
HERRAMIENTAS Y CALIBRACIONES: Soplete, brochas.					OPERARIO:		GUADALUPE MANOBANDA					
PRODUCTO/PIEZA: Cofre Lineal Social					FICHA núm..:		MG_13					
Diseño Núm..:					OBSERVADO POR:		MARIA SOLEDAD GUERRERO					
OP_LS_15					FECHA:		19 DE ABRIL					
CALIDAD:					COMPROBADO:							
Calidad B					ING. GEOVANNY GUERRERO / ING. CARMELA FREIRE							
EL.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO		TIEMPO OBSERVADO (h/un.)			T.O.	Prom.	VALORACIÓN				T.B.
núm..			1	2	3	total	T.O.	H	E	C	Total	
28	Pegar masking		0.48	0.43	0.41	1.31	0.44	-0.05	-0.04	0.00	0.91	0.40
29	Pegar encaje		1.89	2.12	1.69	5.70	1.90	-0.15	-0.04	-0.17	0.64	1.22
30	Cortar esponjas para embalaje		0.48	0.45	0.53	1.46	0.49	-0.15	-0.12	-0.02	0.71	0.35
31	Sopletear cofres		0.35	0.46	0.49	1.30	0.43	-0.15	0.00	-0.02	0.83	0.36
32	Limpiar cofres		0.74	0.85	0.99	2.58	0.86	-0.15	-0.04	-0.02	0.79	0.68
33	Colocar adorno		0.48	0.43	0.42	1.32	0.44	0.00	-0.02	0.00	0.98	0.43
34	Preparar para embalaje		0.33	0.30	0.35	0.98	0.33	0.00	-0.02	-0.04	0.94	0.31
35	Embalaje		1.02	1.11	1.27	3.40	1.13	-0.04	0.00	-0.02	0.94	1.07
36	Transportar cofres a bodega		0.74	0.89	0.84	2.47	0.82	0.00	0.00	-0.02	0.98	0.81
			63.35	69.49	70.41							

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

En la tabla 34, se observa a detalle el estudio de tiempos del proceso de tapizado, donde se tomó el tiempo que tarda en que una operaria tarda en realizar cada actividad a diferentes horas del día laboral.

### 3.3.3 Tiempo estándar

Una vez obtenido el tiempo normalizado en el punto anterior, el siguiente paso es el cálculo del tiempo estándar, para esto es necesario calificar concesiones por necesidades personales, fatiga y condiciones de trabajo de los tiempos básicos (%), en el anexo 24 se puede encontrar el valor correspondiente a cada criterio los mismos que de acuerdo a Niebel han sido facilitados por la P.A. Management Consultants Ltd.

La suma de los tiempos elementales da el estándar en minutos por unidad de producción, a continuación se puede observar un cuadro de resumen del tiempo estándar de fabricación del cofre Lineal Social para cada proceso, estos datos se encuentran a detalle en los anexos 20, 21, 22 y 23.

**Tabla 35. Tiempo estándar de fabricación cofre Lineal Social.**

PROCESO	TIEMPO ESTÁNDAR	PRODUCCIÓN POR HORA	PRODUCCIÓN POR JORNADA
<b>CORTE Y ENSAMBLE</b>	101,13	0,59	4,75
<b>PREPARADO</b>	222,21	0,27	2,16
<b>PINTURA</b>	51,72	1,16	9,28
<b>TAPIZADO</b>	45,12	1,33	10,64

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

Es así como se obtiene que en el área de corte y ensamble se deberían producir 4,75 cofres diarios, es decir en esta área la orden de producción para 5 días laborables era de 15 cofres lo que significaba que se fabricaban 3 cofres diarios, sin embargo con el análisis de tiempos se

aumenta aproximadamente 2 cofres diarios obteniendo una orden de producción de 23 cofres.

Por otro lado, en el área de preparado se mantienen los 2 cofres diarios debido a que es el proceso más demorado en la planta de producción.

En el área de pintura se fabricaban 4 cofres diarios, sin embargo con las mejoras propuestas se lograría pintar 5 cofres más, obteniendo 9 cofres diarios pintados.

Finalmente, en el área de tapizado se fabricaban 8 cofres diarios, mediante el análisis de tiempos y la aplicación de mejoras se pueden tapizar 2 más, obteniendo 10 cofres lineal social tapizados a diario.

#### 3.3.4 Capacidad de Producción instalada

Con el fin de determinar la capacidad de producción instalada se toman los datos del año 2016, detallando los cofres producidos en cada semana del año.



**Tabla 36. Producción semanal del año 2016**

COFRES PRODUCIDOS A LA SEMANA EN EL AÑO 2016					
Semana	Mes	Cofres producidos	Semana	Mes	Cofres producidos
1	Enero	20	2	Julio	7
2	Enero	16	3	Julio	0
3	Enero	15	4	Julio	14
4	Enero	14	1	Agosto	43
1	Febrero	40	2	Agosto	26
2	Febrero	32	3	Agosto	21
3	Febrero	28	4	Agosto	15
4	Febrero	31	5	Agosto	19
1	Marzo	15	1	Septiembre	36
2	Marzo	12	2	Septiembre	42
3	Marzo	17	3	Septiembre	7
4	Marzo	16	4	Septiembre	15
1	Abril	10	1	Octubre	36
2	Abril	11	2	Octubre	11
3	Abril	13	3	Octubre	24
4	Abril	14	4	Octubre	19
1	Mayo	28	1	Noviembre	0
2	Mayo	24	2	Noviembre	24
3	Mayo	27	3	Noviembre	16
4	Mayo	26	4	Noviembre	10
1	Junio	0	1	Diciembre	25
2	Junio	31	2	Diciembre	30
3	Junio	28	3	Diciembre	40
4	Junio	4	4	Diciembre	48
1	Julio	19	5	Diciembre	15
Mejor producción semanal en el año 2016					48

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

Como se observa en la tabla, la mejor producción que se obtuvo en el año 2016 fue en la cuarta semana de Diciembre donde se fabricaron 48 cofres.

### 3.3.5 Capacidad de producción utilizada

Para el cálculo de la capacidad de producción instalada, se toma como estándar 48 cofres semanales, obtenidos en la cuarta semana de Diciembre del 2016; en el año 2016 se trabajaron 52 semanas, la capacidad de producción es de 2496 cofres.

En el año 2016 se fabricaron un total de 1034 cofres, por lo tanto la capacidad de producción utilizada alcanza el 41,43%.

Este bajo porcentaje se debe a que en 2016 la empresa tuvo una disminución en la demanda de cofres además, la gestión de ventas no fue efectiva, provocando la pérdida de clientes.

### 3.3.6 Costo beneficio

Con el fin de determinar la conveniencia de la ejecución de la propuesta se ha realizado un análisis de costo beneficio donde en términos económicos se estudia el ahorro por unidad de producción en la empresa.

**Tabla 37. Ahorro por unidad de producción**

PROCESO	LOTE DE PRODUCCION	CICLO ACTUAL	CICLO PROPUESTO	ECONOMIA	REMUNERACIÓN	DIAS LABORA DOS	\$ POR MINUTO	AHORRO	AHORRO POR UNIDAD
A	15	3272,50	3095,50	177,00	511,38	20	0,05	9,43	0,63
B	1	209,50	236,50	-27,00	473,97	20	0,05	-1,33	-1,33
C	4	444,00	264,00	180,00	1034,87	20	0,11	19,40	4,85
D	8	1780,69	1473,69	307,00	947,944	20	0,10	30,31	3,79
								Total	7,94

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

Se puede observar que en el proceso A, que corresponde al área de corte y ensamble se obtiene un ahorro de \$0,63 por cofre producido, mientras que en el proceso B de preparado se invierte \$1,33 con el fin de lograr un ahorro de \$4,78 en el proceso C correspondiente al área de pintura, finalmente en el proceso D se logra un ahorro de \$3,79.

El ahorro total por cofre Lineal Social producido es de \$7,94.

**Tabla 38. Costo Beneficio**

<i>Cofres Vendidos</i>	<i>ANUAL</i>	<i>AHORRO</i>
<i>Lineal Social</i>	218	1730,00
<i>INVERSION</i>	AHORRO	COSTO BENEFICIO
<i>\$ 1868,00</i>	1730,00	1,08 AÑOS

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

Además del ahorro que representan las mejoras propuestas en el proceso de producción, se requiere una inversión en maquinaria y materiales de \$1868,00 la cual se recuperará en un periodo de 1 año y 10 días.

### 3.3.7 Medición de la productividad

Para la medición de la productividad se realiza un análisis entre egresos (insumos) e ingresos (ventas), con los datos obtenidos del Balance General del año 2016.

**Tabla 39. Ventas 2016**

<b>VENTAS</b>	<b>AÑO 2016</b>		
<b>RESULTADOS</b>	<b>Unidad</b>	<b>Período 0</b>	<b>Período 1</b>
<b>Valor de las unidades terminadas completas</b>	\$	\$ 114.663,05	115277,84
<b>Valor de las unidades parcialmente terminadas</b>	\$	\$ 5.825,00	\$ 3.842,00
<i>Resultados totales</i>	\$	\$ 120.488,05	\$ 119.119,84

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

Se observa en la tabla los datos obtenidos de los resultados del año 2016 en sus dos periodos, en el primer semestre del año se obtuvieron resultados ligeramente mayores al segundo semestre, logrando un total de resultados de \$239.607,89.

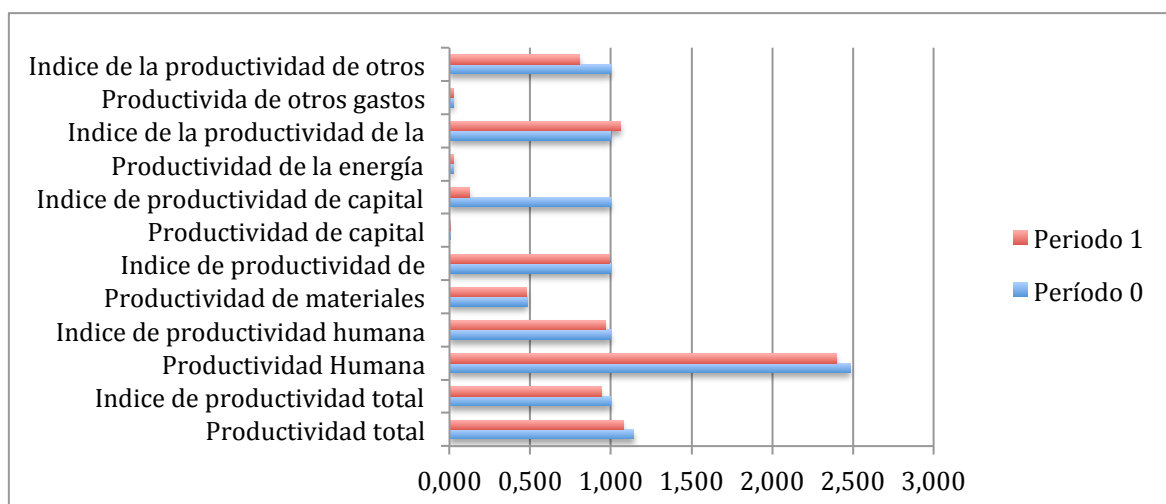
A continuación se detalla el cuadro de egresos del año 2016 en cada periodo.

**Tabla 40.Detalle de egresos 2016**

	PERIODO 0		PERIODO 1	
<b>RECURSOS HUMANOS</b>		<b>Valor</b>		<b>Valor</b>
Obreros		\$ 29.206,91		\$ 32.998,67
Administradores		\$ 19.319,16		\$ 19.319,16
<b>Total de Recursos Humanos</b>		\$ 48.526,07		\$ 52.317,83
<b>RECURSOS MATERIALES</b>		<b>Valor</b>		<b>Valor</b>
Materia prima		\$ 50.727,41		\$ 52.641,64
<b>Total de insumos materiales</b>		\$ 50.727,41		\$ 52.641,64
<b>INSUMOS DE CAPITAL FIJO</b>	<b>Avalúo</b>	<b>Valor depreciación</b>	<b>Avalúo</b>	<b>Valor depreciación</b>
Terrenos	\$ 144.603,37	\$ (4.116,70)	\$ 144.603,37	\$ (4.116,70)
Edificios y estructuras	\$ 78.076,22	\$ 1.854,00	\$ 78.076,22	\$ 1.854,00
Maquinaria	\$ 37.600,00	\$ 1.692,00	\$ 37.600,00	\$ 1.692,00
Herramientas y equipo	\$ 11.760,42	\$ 259,22	\$ 11.760,42	\$ 259,22
<b>Total de insumos por capital fijo</b>		\$ (311,48)		\$ (311,48)
<b>INSUMOS DE CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>Valor</b>	<b>Inflación</b>	<b>Valor dinero</b>	<b>Valor</b>
Inventarios	\$ 13.218,20	0,0159	\$ 210,17	\$ 179,36
Efectivo	\$ 4.231,20	0,0159	\$ 67,28	\$ 44,48
Documentos por cobrar	\$ 10.825,12	0,0159	\$ 172,12	\$ 151,95
<b>Total de insumos por capital de trabajo</b>			\$ 449,56	\$ 375,79
<b>INSUMOS DE ENERGIA</b>		<b>Valor</b>		<b>Valor</b>
Electricidad		\$ 1.731,82		\$ 2.011,20
Teléfono		\$ 336,00		\$ 340,00
Internet		\$ 288,00		\$ 292,00
Agua		\$ 114,00		\$ 110,00
<b>Total de insumos de energía</b>		\$ 2.469,82		\$ 2.753,20
<b>INSUMOS DE OTRA CLASIFICACIÓN</b>		<b>Valor</b>		<b>Valor</b>
Viajes		\$ 884,36		\$ 730,76
Impuestos		\$ 858,41		\$ 541,47
Mercadotecnia		\$ 261,15		\$ 220,00
Suministros de oficina		\$ 279,69		\$ 89,88
Mantenimiento		\$ 629,81		\$ 512,79
Prestamos		\$ 368,38		\$ 368,38
<b>Total de insumos por otra clasificación</b>		\$ 2.913,42		\$ 2.463,29
<b>INSUMOS TOTALES</b>		\$ 104.774,80		\$ 110.240,26

**Fuente: Elaboración propia en base a Balance General 2016 (Guerrero M. S., 2017)**

De acuerdo al Balance General en el año 2016 se obtuvo un total de egresos de \$215.990,99 lo que representa una utilidad de \$23.616,90 en el año.



**Gráfico 5. Índices de productividad año 2016**

**Fuente:** Elaboración propia en base a tabla 40. (Guerrero R. G., 2016)

En el gráfico 5 se pueden observar los índices de productividad donde el insumo de capital de trabajo es la que menor valor obtiene; alcanzando en el segundo semestre apenas el 12,7%; un valor similar se obtiene con los insumos de energía y otros gastos.

La productividad humana es la más alta, es decir que referida al semestre base, primer semestre comprendido entre el mes de enero y junio, el segundo semestre alcanza el 240 %.

La productividad total de la empresa, a comparación del primer semestre del año, en el segundo semestre comprendido entre el mes de julio y diciembre alcanza el 94,22%.

## 4. APLICACIONES DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

### 4.1. PROGRAMA DE INCENTIVOS

#### 4.1.1 Plan de implementación

Con el objetivo de plantear un programa de incentivos para los operarios de la empresa se determina un aumento en la productividad del 10% con el fin de ofrecer una bonificación sobre el 50% de ese incremento como bono de participación de beneficios a operarios; el 50% restante del crecimiento de la productividad se dividirá entre el área administrativa de la empresa. (Sumanth, 1990).

A continuación se establece el plan de incentivos para los operarios de cada área tomando como base el salario mensual que comprende el sueldo básico más beneficios de ley.

**Tabla 41 Plan de incentivos.**

	INCREMENTO PRODUCTIVIDAD	BONO DE BENEFICIO MENSUAL	Total
	10%	5%	
<i>Operarios</i>	Salario	Bono	
<i>Armadores</i>	511,38	5%	\$25,57
<i>Preparadores</i>	473,97	5%	\$23,70
<i>Pintor</i>	560,90	5%	\$28,04
<i>Tapizadoras</i>	473,97	5%	\$23,70

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

Es así como se obtienen bonos mensuales de acuerdo al área de producción entre \$23,00 y \$28,00.

Se otorgará el bono siempre y cuando la producción aumente de 48 cofres terminados semanales a 53 cofres; los 5 cofres representan el aumento del 10% de productividad.

## 4.2. BALANCEO DE LÍNEAS

### 4.2.1 Simulador en utilitario Excel

El balanceo de líneas es una herramienta importante para la programación de la producción, ya que al equilibrar una línea se igualarán los tiempos de trabajo en todas las tareas del proceso.

Tal como lo menciona Niebel, al equilibrar las líneas, la tasa de producción depende del operario más lento ya que varios operarios trabajan en operaciones consecutivas como una unidad. (Niebel B.W., 2009).



El aporte del estudio se basa en la aplicación de los tiempos estándar para conocer el número de operarios necesarios para la programación de la producción.

Con los datos estándar obtenidos, se plantea el balanceo de líneas para obtener por jornada laboral de 8 horas un mínimo de 4 unidades; se estima una eficiencia de trabajo del 80%.

**Tabla 42. Balanceo de Líneas**

Tarea	Tiempo de la tarea (minutos)	Ip un./minuto	No teórico	No Real	Operación Lenta	Producción	Eficiencia
A	101,13	0,01	1,05	1	0,0099		
B	222,21	0,01	2,31	3	0,0135		
C	51,72	0,01	0,54	1	0,0193		
D	45,12	0,01	0,47	1	0,0222	10,64	155,20
TOTAL	420,18		4,38	6			

**Fuente: (Guerrero M. S., 2017)**

La operación más lenta corresponde al proceso D, por lo que al establecer 1 operario para la actividad se logra fabricar 10,64 unidades del cofre lineal social, obteniendo una eficiencia del 155%.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

- Las Maderas, además de ser una empresa con más de 10 años de experiencia, cuenta con personal calificado, maquinaria, herramientas y equipo de tecnología capaces de simplificar el trabajo, también genera procesos que pueden ser amigables con el medio ambiente; cuenta con una alta presencia en el mercado sin embargo no se han explotado las oportunidades para obtener una mayor demanda.
- El sistema productivo de la empresa esta conformado por cuatro procesos, siendo el primero el de corte y ensamble, seguido del proceso de preparado, pintura y tapizado. Una vez estudiado el método se determino la eliminación de varias actividades en cada proceso obteniendo como resultado un ahorro en tiempo y recursos.
- El tiempo estándar permitió establecer la duración del ciclo de cada proceso, y así obtener una mayor productividad.
- En el año de estudio, 2016, se encontró que la productividad total de la empresa fue del 94,22% obteniendo la mayor incidencia en la

productividad humana, sin embargo se encuentra que la productividad del capital, energía y otros gastos, muestran índices bajo el 0,5% .

- El plan de incentivos, es importante para motivar al personal a obtener un rendimiento mayor, lo cual genera rentabilidad para la empresa; es por esto que el aumento de la productividad de cada uno al 10% permitirá que accedan a una bonificación mensual.
- El balanceo de líneas determina que para una producción diaria de 10,64 cofres, se requieren de 6 operarios; 1 operario para cada uno de los siguientes proceso, corte y ensamble,

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda generar mayores ingresos a través del fortalecimiento de la gestión de ventas, visitando nuevos clientes en las diferentes ciudades del país, al menos una vez al mes; de igual manera es necesario crear alianzas con clientes potenciales dentro de la ciudad de Ambato.
- Es importante combinar la experiencia con conocimientos técnicos que permitan a la empresa crecer en cada una de sus áreas, ya que a través del proyecto se logró mejorar el área de producción tomando como base conceptos de administración y productividad.
- Se recomienda aplicar el método de estudio de tiempos para cada modelo de cofre que fabrica la empresa con el fin de determinar tiempos estándar que simplifiquen el sistema productivo.
- Por otra parte, se recomienda aportar con acciones pequeñas que logren un impacto en el mejoramiento de la productividad de los insumos bajos del 2016, por ejemplo en los insumos de energía se puede evitar el desperdicio de luz, a través de un banco de capacitores que permitan un ahorro mensual significativo.

- Tomando como base la propuesta del plan de incentivos, se recomienda realizar un registro semanal para determinar si a lo largo del mes el personal cumple con la mejora de su productividad.
- Además de conocer el tiempo estándar de fabricación del cofre Lineal Social, se recomienda determinar el tiempo estándar de fabricación de los otros modelos, para los que se debe aplicar el balanceo de líneas para programar la producción determinando el número de operarios necesarios para llevar acabo cada proceso, logrando un equilibrio en todas las áreas.

## BIBLIOGRAFÍA

Análisis de un modelo para medir la productividad basado en utilización y eficiencia. (2013). *Revista 96 PUCE*, 1390-7719.

Aguayo, R. (1993). *El Método Deming*. Buenos Aires: Javier Vergara.

ATR. (2005). *Norma Internacional ISO 9000*. Suiza: ATR.

David, F. R. (2003). *Conceptos de administración estratégica*. México: Pearson Educación.

De Velasco, J. (2009). *Gestión por Procesos*. Madrid: ESIC Editorial.

Deming, W. E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

Domínguez, M. (1996). *Dirección de Operaciones*. Madrid: Mc. Graw Hill.

García M., Q. C. (2003). Mejora continua de la calidad en los procesos. *Industrial Data*, 089-094.

García, R. (2005). *Estudio del trabajo*. México D.F.: Mc Graw Hill.

Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*. México D.F.: Mc Graw Hill.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (16 de Septiembre de 2016). Recuperado el Septiembre de 2016, de [http://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/osticket\\_sp/index.php](http://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/osticket_sp/index.php)

Jaramillo, C. M. (2005). *Gestión y auditoría de la calidad para organizaciones públicas*. Antioquia: Universidad de Antioquia.

Lefcovich, M. (Junio de 2005). Obtenido de Gestipolis:  
[www.gestipolis.com/Canales4/ger/gestopro.htm](http://www.gestipolis.com/Canales4/ger/gestopro.htm)

Nahmias, S. (2014). *Análisis de la producción y de las operaciones*. Ciudad de México: McGraw Hill.

Niebel B.W., F. A. (2009). *Ingeniería Industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: McGraw Hill.

OIT, O. I. (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra: Marcombo.

Prokopenko, J. (1989). *La Gestión de la pro.* Suiza: Oficina Internacional del Trabajo.

Stoner J. A. F., W. C. (1989). *Administración*. Ciudad de Mexico: Pretince Hall.

Sumanth, D. J. (1990). *Ingeniería y administración de la productividad: medición, evaluación, planeación y mejoramiento de la productividad en las organizaciones de manufactura y servicio*. México: MacGrwa-Hill.

## ANEXOS

### Anexo 1. Encuesta a Gerente de la empresa.

LAS MADERAS		<u>RESULTADO DE LA ENTREVISTA CON EL GERENTE DE LA EMPRESA</u>	
Fecha de emisión 28/11/2016	ANEXO No. 1	Entrevistador: María Soledad Guerrero	Entrevistado: Ing. Geovanny Guerrero
<b>1</b>	<b>ELEMENTOS DE LA DECLARACION DE LA MISION</b>		
<b>1.1.</b>	<b>¿Quiénes son los clientes de LAS MADERAS?</b>		
	Sociedades funerarias, campo santos, funerarias pequeñas, sindicatos, asociaciones y GAD municipales		
<b>1.2.</b>	<b>¿Cuáles son las principales actividades que desarrolla LAS MADERAS?</b>		
	Fabricación de ataúdes de maderas		
	Muebles bajo pedido		
<b>1.3.</b>	<b>¿Dónde compite LAS MADERAS?</b>		
	En el mercado nacional		
<b>1.4.</b>	<b>¿Es la tecnología un interés primordial de LAS MADERAS?</b>		
	Sí, pues siempre es necesario actualizarse en maquinaria herramientas incluso software para optimizar procesos.		
<b>1.5.</b>	<b>¿Trata LAS MADERAS de alcanzar objetivos económicos?</b>		
	Sí, ya que es una empresa con fines de lucro.		
<b>1.6.</b>	<b>¿Cuáles son los valores, aspiraciones y prioridades fundamentales de LAS MADERAS?</b>		
	Honestidad, laboriosidad, trabajo en equipo, solidaridad, hemos fomentado la creatividad y calidad a través de la innovación constante en acabados, procesos de producción y nuevos productos de larga duración; y el respeto con el medio ambiente es por esta razón que utilizamos productos de proveedores con sello ambiental, por otro lado el respeto al prójimo, persona, clientes y proveedores.		
<b>1.7.</b>	<b>¿Cuál es la principal ventaja competitiva de LAS MADERAS?</b>		
	La versatilidad en acabados y modelos que ofrecemos a nuestros clientes.		
<b>1.8.</b>	<b>¿Se preocupa LAS MADERAS por asuntos sociales, comunitarios y ambientales?</b>		
	No, pero tenemos agasajos al personal en fechas especiales y tratamos de crear procesos amigables con el medio ambiente.		
<b>1.9.</b>	<b>¿Se considera que los empleados de RRHH son necesarios para LAS MADERAS?</b>		
	Sí, debido a que ellos son los que manejan la parte de control de personal y asignación de funciones en la empresa		
<b>2</b>	<b>ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL DE LAS MADERAS</b>		
	<b>PRODUCTOS</b>		
<b>2.1</b>	<b>¿Cuáles son los principales productos que ofrece LAS MADERAS?</b>		
	Cofres lineales, cofres redondos y urnas.		
<b>2.2.</b>	<b>En su criterio, ¿Cuál de ellos es él o los más importantes? ¿Por qué?</b>		
	Los cofres lineales ya que al ser los más económicos son los que más rotan en el mercado.		
<b>2.3.</b>	<b>¿Cuál es el procedimiento para el inicio de los trabajos?</b>		
	Se realiza el pedido de materia prima, una vez en la planta se generan los cortes de la orden de producción (10-15 cofres) y se corta, luego se ensambla, prepara, lija y pasa al área de pintura luego se tapiza y se colocan accesorios.		
<b>2.4.</b>	<b>¿Existe un control de los trabajos en ejecución o terminados?</b>		
	Sí, Existe un seguimiento parcial de control de calidad		
<b>2.5.</b>	<b>¿Cuáles son los planes para desarrollar nuevos productos?</b>		
	Se piensa abrir una línea de muebles modulares para hogar.		
<b>2.6.</b>	<b>¿Qué valor agregado proporciona LAS MADERAS en sus productos?</b>		
	La experiencia en el mercado y el prestigio adquirido por la calidad de sus productos		



2.7.	¿Cuáles son los Productos más lucrativos y menos lucrativos que ofrece LAS MADERAS? Los cofres redondos, en especial el modelo Lincoln es el más lucrativo y los menos lucrativos son los lineales específicamente el cofre lineal estándar.
3	CLIENTES
3.1.	¿Cómo y quién requieren sus trabajos? Sociedades funerarias, campo santos, funerarias pequeñas, sindicatos, asociaciones y GAD municipales
3.2.	¿Cómo los ven sus clientes? Nuestros clientes nos ven como una empresa que ofrece cofres de excelente calidad
3.3.	¿En qué mercados nuevos debería incursionar LAS MADERAS? En mercados locales e internacionales
4	PRECIOS
4.1.	¿Cómo se establecen sus precios? Mediante un costeo en base a precios anteriores
4.2.	¿Cuándo fueron revisados por última vez? En el año 2013
4.3.	¿Cómo se comparan en cuanto a la competencia? Son similares a los de la competencia
5	INSTALACIONES FISICAS Y RECURSOS MATERIALES Y TECNOLOGICOS
5.1.	¿Disponen del espacio físico necesario y adecuado para el desarrollo de sus actividades? Si, se cuentan con áreas funcionales y adecuadas para el trabajo.
5.2.	¿Conocen las nuevas tendencias tecnológicas (materiales, equipos, software, etc.) en lo que respecta a sus actividades? Si, ya que constantemente se investiga la nueva tecnología
5.3.	¿Dónde están frente a las innovaciones en materiales, equipos y software? En producción se cuenta con maquinaria herramientas avanzadas mientras que en el área administrativa el software es obsoleto.
5.4.	¿Cuáles son sus fuentes de información respecto a los avances con respecto a las actividades de LAS MADERAS? Uso de Internet, revistas especializadas y práctica profesional.
5.5.	¿Qué hacen con la información que obtienen? Se informa a la gerencia y se toma las decisiones correspondientes
5.6.	¿En el caso de adquisiciones, se hacen estudios de costos vs. Efectividad? No
5.7.	¿Se maneja un sistema de inventarios? Si
5.8.	¿Tienen control sobre sus inventarios y la obsolescencia de productos? Si.
5.9.	¿Cuentan con planes de contingencia para posibles accidentes en el trabajo? No.
5.10.	¿Se toman en cuenta las consideraciones ambientales en el momento de diseño y planificación de obras o servicios? Si..
6	TOMA DE DECISIONES
6.1.	¿Cuál es el parámetro para la toma de decisiones?

	La Gerencia, basada en el conocimiento de las necesidades de la institución, toma decisiones de realizar o no un determinado trabajo.
6.2.	¿Sobre qué base se toman las decisiones?
	Criterios grupales o decisiones de gerencia, clientes y proveedores.
6.3.	¿Se basan las decisiones en información apropiada?
	Si
6.4.	¿Cómo puede mejorarse la toma de decisiones?
	La gestión de la Gerencia debe basarse en información cuantificable y medible, como son los indicadores de gestión.
6.5.	¿Cómo considera que es el nivel de delegación de funciones?
	Si existe delegación de funciones, pero en ocasiones la gerencia es quien tiene la última palabra
7	PERSONAS
7.1.	¿Cómo se clasifican los niveles de cargos en LAS MADERAS?
	Nivel administrativo y operativo
7.2.	¿Cuál es el nivel de profesionalización de los funcionarios de LAS MADERAS?
	No existe profesionalización, los méritos son avalados por su experiencia.
7.3.	¿Conoce acerca del personal a su cargo en cuanto a edad, capacidad, potencial, rotación y jubilación?
	Si
7.4.	¿Existen calificaciones de desempeño de los funcionarios de LAS MADERAS?
	No
7.5.	¿Qué piensa su personal acerca de LAS MADERAS, las perspectivas de esta y de su propio futuro?
	Nuestro personal ha ido creciendo a lo largo de los años con nosotros, por lo que su permanencia en la fábrica es familiar.

Anexo 2. Hoja de Operaciones

PROCESO: Fabricación de cofre Lineal Social							
FASES		NÚMERO	OPERACIÓN	RESPONSABLE	TIEMPO (min)	UBICACIÓN	OBSERVACIONES
FASE I	CORTE Y ENSAMBLE	1	Receptar OP.	Obrero 1	10,00	Producción	1 orden
		2	Cortar planchas de MDF y MDP.	Obrero 1	360,00	Producción	15 unidades
		3	Ensamblar piezas cortadas para formar 15 cofres.	Obrero 1	240,00	Producción	15 unidades
FASE II	PREPARADO	4	Masillar e igualar de cofres, uno por uno.	Obrero 2	180,00	Producción	1 unidad
FASE III	PINTURA	5	Sellar 4 cofres con sellador poliuretano.	Obrero 3	120,00	Producción	4 unidades
		6	Lijar sellador en cada cofre, con lija de velcro y de mano #220.	Obrero 3	360,00	Producción	4 unidades
		7	Fondear 4 cofres con fondo laca blanco.	Obrero 3	60,00	Producción	4 unidades
		8	Lijar fondo a mano con lija #220 para alisar cofres.	Obrero 3	180,00	Producción	4 unidades
		9	Maderear cofres, simulando vetas de madera con pigmentos naturales color tierra y puro.	Obrero 3	90,00	Producción	4 unidades
FASE IV	TAPIZADO	10	Identificar cofres con masking enumerándolos al desarmarlos para tapizado.	Obrero4	30,00	Producción	8 unidades
		11	Cortar esponjas de 5 cm de espesor, para tapizado de cofres.	Obrero4	30,00	Producción	8 unidades
		12	Tapizar las tapas con silicón esponja y tela, grapando lados y costados.	Obrero 4	240,00	Producción	8 unidades
		13	Tapizar parte interna de cajón con plástico polietileno, esponjas, tela tafeta y encaje.	Obrero 4	180,00	Producción	8 unidades
		14	Colocar vidrio claro de 2 mm. De espesor con cemento de contacto y decorar filos con encaje.	Obrero 4	60,00	Producción	8 unidades
		15	Colocar rosa plástica en dos costados de cada cofre con tornillo negro AG de 8 x 3/4.	Obrero 5	30,00	Producción	8 unidades
		16	Etiquetar y embalar cada cofre con plástico strech film y apilarlos en estantería de bodega.	Obrero 6	45,00	Bodega	8 unidades
SIMBOLOGIA							
OP		Orden de producción					
AG		Aglomerado					

Anexo 3. Diagrama de proceso de operaciones

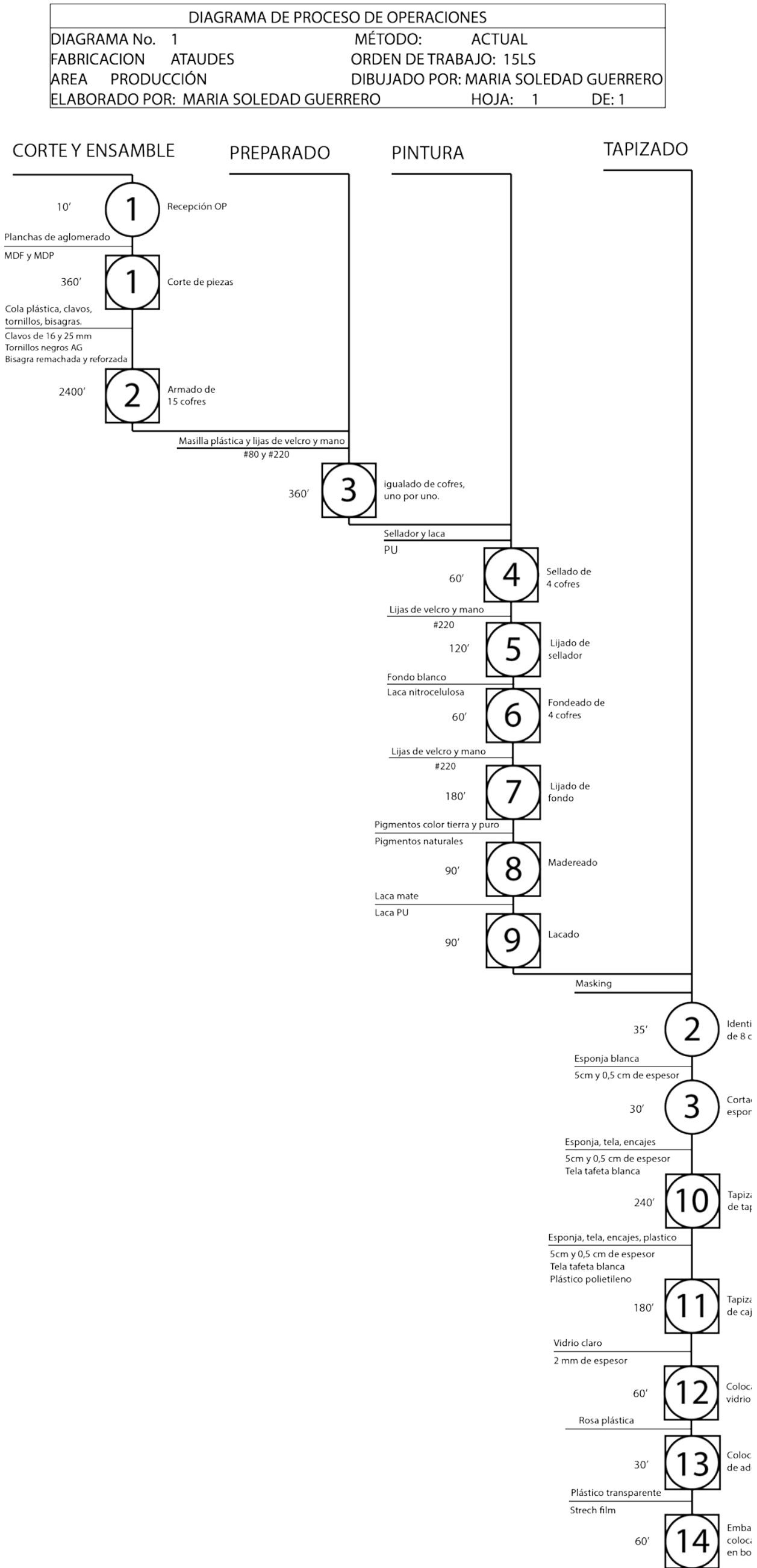












































































































































































































































































































































































DIAGRAMA No 2 HOJA 1 DE 1			ACTIVIDAD		ACTUAL		RESUMEN					
OBJETO: Cofre Lineal Social			Operación Transporte Demora Inspección		No.	Tiempo	PROPUESTO		ECONOMÍA			
					No.	Tiempo	No.	Tiempo				
ACTIVIDAD: Corte y ensamble de cofre Lineal Social <b>OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO</b> <b>MÉTODO: ACTUAL</b> <b>SECCIÓN: Planta de Producción</b> <b>ELABORADO POR: Maria Soledad Guerrero</b> <b>APROBADO POR: Genoveva Zamora</b>			Almacenamiento		61.00	2424.00						
			Operación combinada		24.00	217.50						
			TOTAL		0.00	0.00						
					9.00	79.00						
					0.00	0.00						
					23.00	552.00						
					117.00	3272.50						
			DISTANCIA (metros)		89.50							
No.	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia		Tiempo	SIMBOLO						OBSERVACIONES
			(m)	(min)								
A. CORTE Y ENSAMBLE												
1	Colocarse dotación de EPP	15	0	1.00					Antes de iniciar el trabajo el obrero debe colocarse los EPP.			
2	Recepción de OP	15	0	2.00					Recibir indicaciones puntuales y colocar en tablero.			
3	Preparar máquina	15	0	20.00					Preparar la sierra escuadradora para corte.			
4	Colocar material en escuadradora	15	0	3.00					Cortar una plancha de mdp 9 mm en escuadradora.			
5	Corte Planchas 1	15	0	15.00					Cortar tres planchas de mdp de 9 mm para asientos, una por una.			
6	Organizar Tableros cortados	15	3	10.00					Apilar asientos cortados.			
7	Preparar Material	15	4	15.00					Verificar la cantidad de planchas necesarias para corte.			
8	Cortar Planchas 2	15	0	25.00					Cortar 5 planchas de mdf de 6 mm para costados, una por una.			
9	Cortar Planchas 3	15	0	25.00					Cortar cabezales de las sobras de las planchas de 6 mm.			
10	Seleccionar Material	15	0	15.00					Cortar 3 planchas de mdf de 9 mm para tiras de cajon, base y anillos.			
11	Medir	15	0	6.00					Colocar medida en escuadradora.			
12	Cortar Tiras 1	15	0	45.00					Cortar tiras de 6 cm de ancho de las sobras de planchas de 9mm.			
13	Cortar Tiras 2	15	0	10.00					Cortar tiras restantes.			
14	Ordenar Material	15	2.5	3.00					Apilar las tiras a la pared.			
15	Seleccionar Material	15	0	5.00					Seleccionar planchas de 9 y de 18 mm de espesor.			
16	Cortar tiras para anillos	15	0	15.00					Cortar 1 plancha de mdf 9 mm para anillos.			
17	Cortar tiras fijas para marco	15	0	45.00					Cortar 2 planchas de mdf 18 mm.			
18	Ordenar Material	15	2	5.00					Cortar material a la pared.			
19	Cortar tira para marco	15	0	30.00					Cortar 1 plancha de 12 mm mdf.			
20	Cortar tapas	15	0	80.00					Cortar 8 planchas de 3 mm mdf para tapas dobladas.			
21	Ordenar Material	15	3	10.00					Apilar material cortado.			
22	Preparar Máquina	15	0	5.00					Colocar medida en escuadradora.			
23	Cortar Soportes y refuerzos	15	0	30.00					Cortar cerchas en 1 plancha de mdp de 18 mm.			
24	Ordenar Material	15	3	5.00					Apilar material cortado.			
25	Cortar Transversales Soporte	15	0	15.00					Cortar soportes restantes.			
26	Ordenar Material	15	3	5.00					Verificar que todos los cortes estén completos.			
27	Recoger Basura	15	0	10.00					Recoger basura y desechar retazos para leña.			
28	Selección de Asientos	15	0	5.00					Contar y verificar asientos para ensamble.			
29	Selección de Refuerzos	15	0	5.00					Contar refuerzos para asientos.			
30	Transportar fondos a burro	15	2	3.00					Colocar fondos en burros para ensamble.			
31	Transportar refuerzos a burro	15	2	3.00					Colocar refuerzos en fondos para ensamble			
32	Retirar material de bodega	15	7	8.00					Recoger cola plástica y clavos en bodega.			
33	Engomar refuerzos	15	0	75.00					Colocar cola plástica en refuerzos con espátula			
34	Prepara Clavadora	15	0	2.00					Verificar pistola neumática y colocar clavos de 16 y 25 mm.			
35	Clavar refuerzos	15	0	75.00					Ensamblar refuerzos a fondo con pistola neumática.			
36	Selección de costados	15	3	15.00					Seleccionar costados y refuerzos pequeños.			
37	Colocar costados y refuerzos	15	0	10.00					Colocar costados y refuerzos en fondos.			
38	Engomar costados	15	0	60.00					Colocar cola plástica con espátula en costados.			
39	Preparar Clavadora	15	0	2.00					Verificar pistola neumática.			
40	Clavado de costados largos contra piso	15	0	60.00					Ensamblar costados largos al piso con clavadora neumática.			
41	Engomar costados pequeños cabeza y pie	15	0	30.00					Colocar cola plástica con espátula en costados.			
42	Clavado de costados pequeños	15	0	75.00					Ensamblar costados pequeños con pistola neumática			
43	Ubicar refuerzos en bancos	15	3	15.00					Colocar refuerzos en bancos para ensamble.			
44	Engomar refuerzos esquinas	15	0	30.00					Colocar cola plástica en refuerzos de esquinas.			
45	Clavar refuerzos esquinas	15	0	75.00					Ensamblar refuerzos a esquinas con clavadora neumática.			
46	Apilación de cajones (2 personas)	15	3	15.00					Apilar cajones para ensamble con la ayuda de alguien.			
47	Colocar cajón en burro	15	3	7.50					Colocar cajones en burros para ensamble.			
48	Prepara Tupi Manual	15	0	10.00					Revisar estado de tupi, cambiar cuchilla y limpiar.			
49	Igualar con Tupi	15	0	45.00					Igualar cofre con tupi.			
50	Preparar tupi de banco	15	0	10.00					Limpiar tupi de banco.			
51	Pasar tiras en tupi de banco	15	0	45.00					Pasar tiras en tupi de banco para amoldar fillos.			
52	Contar y acomodar Tiras	15	2	5.00					Contar tiras y acomodar para corte.			
53	Cortar bordes largos y cortos arriba y abajo	15	0	45.00					Cortar bordes en sierra de banco.			
54	Colocar material en cofres	15	4	5.00					Colocar tiras y bordes encima de cajones para ensamble.			
55	Colora cola plástica en bordes de abajo	15	0	10.00					Colocar cola plástica con espátula en bordes			
56	Preparar Pistola	15	0	2.00					Preparar clavadora neumática, colocar clavos.			
57	Clavar Bordes de abajo	15	0	15.00					Ensamblar bordes de abajo con clavadora neumática.			
58	Colocar cola plástica en el borde de arriba	15	0	25.00					Colocar cola plástica en borde de arriba de cada cofre.			
59	Clavar bordes de arriba	15	0	30.00					Ensamblar bordes de arriba con clavadora neumática.			
60	Cortar bordes pequeños	15	0	30.00					Cortar bordes pequeños en sierra de banco.			
61	Colocar cola plástica en el borde pequeños	15	0	30.00					Colocar cola plástica en bordes pequeños con espátula.			
62	Clavar Bordes pequeños	15	0	20.00					Ensamblar bordes pequeños con pistola neumática.			
63	Transporte a zona de espera	15	4	10.00								

CURSOGRAMA ANALITICO

DIAGRAMA No 3 HOJA 1 DE 1				RESUMEN					
OBJETO: Cofre Lineal Social		ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA	
				No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
		Operación		13.00	126.50				
		Transporte		4.00	13.00				
		Demora		0.00	0.00				
		Inspección		0.00	0.00				
		Almacenamiento		0.00	0.00				
ACTIVIDAD: Preparado de cofre Lineal Social <b>OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO</b>		Operación combinada		5.00	70.00				
MÉTODO: ACTUAL		TOTAL		22.00	209.50				
SECCIÓN: Planta de Producción		DISTANCIA (metros)		15.00					
ELABORADO POR: María Soledad Guerrero									
APROBADO POR: Genoveva Zamora									
No.	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	SIMBOLO				OBSERVACIONES
B. FASE II PREPARADO			(m)	(min)	●	➡	■	▼	
1	Selección Ataud	1	0	3.00	●	➡			Preguntar a jefe de planta que cofre preparar.
2	Transportar Cofre	1	3	1.00	➡				Seleccionar el cofre y colocar en burro.
3	Sopletear Cofre	1	0	1.00	●	➡			Limpiar impurezas con el acople de aire.
4	Retirar material en bodega	1	5	5.00	➡				Recoger en bodega lijas de velcro y de mano #80.
5	Sacar exceso de goma y undir clavos	1	0	45.00	●	➡			Igualar el cofre para dejar superficie y paredes lisas.
6	Lijado a máquina 1	1	0	22.50	➡				Pasar lijadora neumatica con lija de velcro #80.
7	Lijado a mano	1	0	25.00	➡				Lijar a mano esquinas, molduras y filos donde no entra la maquina.
8	Sopletear	1	0	1.00	●	➡			Limpiar impurezas con el acople de aire.
9	Preparar Masilla	1	0	1.00	➡				Prepara masilla plastica para con espátula.
10	Masillar	1	0	25.00	➡				Masillar para tapar poros y corregir fallas.
11	Preparar Masilla para filos	1	0	2.00	➡				Preparar masilla de tiza y cola plastica.
12	Masilla filos	1	0	5.00	➡				Masillar filos de molduras y filos internos.
13	Retirar material en bodega	1	5	5.00	➡				Recoger en bodegalijas de velcro y de mano #220.
14	Lijado maquina 2	1	0	20.00	➡				Pasar lijadora neumatica con lija de velcro #220.
15	Lijado a mano 2	1	0	8.00	➡				Lijar a mano esquinas, molduras y filos donde no entra la maquina.
16	Sopletear Cofre	1	0	1.00	●	➡			Limpiar impurezas con el acople de aire.
17	Preparar Masilla	1	0	1.00	➡				Prepara masilla plastica con espátula.
18	Masillado 3	1	0	5.00	➡				Corregir fallas pequeñas.
19	Lijado maquina 3	1	0	20.00	➡				Pasar lijadora neumatica con lija de velcro #220
20	Lijado a mano 3	1	0	10.00	➡				Lijar a mano el cofre para alisar superficies.
21	Sopletear	1	0	1.00	●	➡			Limpiar impurezas con el acople de aire.
22	Transporte a área de pintura	1	2	2.00	➡				Colocar el cofre en estanterias en el area de pintura.

Anexo 6. Cursograma C

CURSOGRAMA ANALITICO

DIAGRAMA No 4 HOJA 1 DE 1				RESUMEN							
OBJETO: Cofre Lineal Social				ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA	
						No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
ACTIVIDAD:				Operación		9.00	81.00				
Pintura de cofre Lineal Social				Transporte		14.00	101.00				
OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO				Demora		2.00	80.00				
MÉTODO: ACTUAL				Inspección		0.00	0.00				
SECCIÓN: Planta de Producción				Almacenamiento		0.00	0.00				
ELABORADO POR: Maria Soledad Guerrero				Operación combinada		9.00	182.00				
APROBADO POR: Genoveva Zamora				TOTAL		34.00	444.00				
				DISTANCIA (metros)		37.00					
No.	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	SIMBOLO					OBSERVACIONES	
C. FASE III PINTURA											
1	Retirar material en bodega	4	2	5.00						Pedir a bodega tiñer y sellador.	
2	Preparar Pintura	4	0	3.00						Preparar sellador PU y colocar en soplete.	
3	Colocar cofres en burros	4	3	10.00						Colocar cofres en burros para pintura.	
4	Sopletear Cofres	4	0	2.00						Limpiar impurezas con el acople de aire.	
5	Pintar con Sellador	4	0	30.00						Aplicar sellador con soplete.	
6	Transportar a área de secado	4	3	10.00						Colocar cofres en estanterías de cabina de secado.	
7	Secado	4	0	60.00						Dejar cofres en cabina hasta que se sequen.	
8	Sacar cofre de cabina	1	3	3.00						Sacar cofre de cabina y colocar en burros en el área de lijado.	
9	Retirar material en bodega	4	2	5.00						Pedir a bodega lijas de velcro y de mano #220.	
10	Lijado Sellador	1	0	15.00						Pasar lijadora neumatica con lija #220.	
11	Lijado Sellador molduras	1	0	10.00						Lijar molduras y filos con lija de mano #220.	
12	Sopletear Cofres	1	0	2.00						Limpiar impurezas con el acople de aire.	
13	Retirar material en bodega	4	2	5.00						Retirar fondo laca en bodega.	
14	Preparar Fondo	4	0	5.00						Preparar fondo laca y colocar en soplete.	
15	Pintar Fondo con soplete	4	0	30.00						Aplicar fondo con soplete a cofres	
16	Transportar cabina de secado.	4	3	10.00						Colocar cofres en estanterías en la cabina de secado.	
17	Secado Fondo	4	0	20.00						Dejar cofres en cabina hasta que se sequen.	
18	Sacar cofre de cabina	1	3	3.00						Sacar cofre de cabina y colocar en burros en el área de lijado.	
19	Lijado Fondo a mano	1	0	15.00						Lijar cofres a mano con lijas #220.	
20	Sopletear Cofres	1	0	2.00						Limpiar impurezas con el acople de aire.	
21	Retirar material en bodega	4	2	5.00						Recoger pigmentos y puro en bodega.	
22	Colocar en cabina de pintura	4	3	10.00						Colocar cofres en burros de cabina de pintura	
23	Preparar pigmentos	4	0	4.00						Mezclar pigmentos con puro y colocar en envase.	
24	Maderear	4	0	40.00						Aplicar pigmentos a cofres simulando vetas de madera con guaípe.	
25	Sacar los cofres	4	3	10.00						Sacar cofres y colocar en estanterías.	
26	Limpiar cabina	4	0	20.00						Limpiar cabina de pintura para evitar impurezas.	
27	Colocar en cabina de pintura	4	3	10.00						Colocar cofres en burros de cabina de pintura.	
28	Pasar brocha	4	0	8.00						Pasar brocha de 3" para limpiar excedentes de pigmentos.	
29	Sopletear Cofres	4	0	2.00						Limpiar impurezas con el acople de aire.	
30	Retirar material en bodega	4	2	5.00						Retirar laca y tiñer en bodega.	
31	Preparar Laca	4	0	5.00						Preparar laca y colocar en soplete.	
32	Lacado	4	0	50.00						Aplicar laca con soplete a cofres	
33	Transportar cabina de secado	4	3	10.00						Colocar cofres en estanterías en la cabina de secado	
34	Lavar soplete	0	0	20.00						Limpiar pistola y envase de soplete	

## CURSOGRAMA ANALITICO












DIAGRAMA No 5 HOJA 1 DE 1				RESUMEN					
OBJETO: Cofre Lineal Social		ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA	
				No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
ACTIVIDAD: Tapizado de cofre Lineal Social <b>OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO</b>		Operación		19.00	555.00				
		Transporte		8.00	87.69				
		Demora		0.00	0.00				
		Inspección		0.00	0.00				
MÉTODO: ACTUAL		Almacenamiento		0.00	0.00				
SECCIÓN: Planta de Producción		Operación combinada		17.00	1138.00				
ELABORADO POR: María Soledad Guerrero		TOTAL		44.00	1780.69				
APROBADO POR: Genoveva Zamora		DISTANCIA (metros)		24.03					

No.	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	SIMBOLO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
-----	-------------	----------	-----------	--------	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1780.69



Anexo 8. Técnica del interrogatorio A

ANÁLISIS GENERAL																									
SIMPLIFICACION DEL TRABAJO																									
PROBLEMA ESTUDIADO: Fabricación de cofre Lineal Social OBJETO: Cofre Lineal Social		HOMBRE <input type="checkbox"/>		MATERIAL. <input type="checkbox"/>		SIMBOLOGIA Y ACTIVIDADES								ACTUAL		PROPUESTO				ECONOMÍA					
		EMPIEZA: Colocar dotación de EPP												No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo						
ACTIVIDAD: Corte y ensamble de Cofre Lineal Social		TERMINA: Atornillar puerta pequeña				 Operación  Transporte  Demora  Inspección  Almacenamiento  Operación combinada								61	2424.00										
OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO														24	217.50										
MÉTODO		FECHA: 19 de marzo del 2017				TOTAL DE ACTIVIDADES Y TIEMPOS								0	0.00										
ACTUAL <input type="checkbox"/>		ELABORADO POR: María Soledad Guerrero												9	79.00										
PROPUESTO <input type="checkbox"/>		APROBADO POR: Genoveva Zamora				DISTANCIA EN METROS								0	0.00										
SECCIÓN: Planta de Producción														23	552.00										
														117	3272.50										
														90											
¿QUÉ SE HACE?		¿DÓNDE, CUANDO, QUIÉN, CÓMO?										¿Y POR QUÉ?										IDEAS			
No	DESCRIPCION	Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	Frecuencia	Peso (kg)	CONDICIONES DE EJECUCIÓN						QUÉ	DÓNDE	CUANDO	QUIÉN	CÓMO	OBSERVACIONES	SIMBOLO	E Eliminar		R Reemplazar			
																				Co	Combinar	S Simplificar			
1	Colocarse dotación de EPP	15	0	1.00	0.067	0	Antes de iniciar la jornada laboral												Actividad realizada correctamente						
2	Recepción de OP	15	0	2.00	0.067	0	Recibir indicaciones puntuales y colocar en tablero.												Actividad realizada correctamente						
3	Preparar máquina	15	0	20.00	0.067	0	Preparar la sierra escuadradora para corte.						x					No se limpia al final de la jornada laboral previa	E		Dejar limpia la maquina y extractor, el día anterior despues de la jornada de trabajo				
5	Seleccionar y colocar material en escuadradora	15	0	3.00	0.067	30	Cortar una plancha de mdp 9 mm en escuadradora.												Actividad realizada correctamente						
6	Corte Planchas 1	15	0	15.00	0.067	30	Cortar tres planchas de mdp de 9 mm para asientos, una												Actividad realizada correctamente						
7	Organizar Tableros cortados	15	3	10.00	0.067	7.5	Apilar asientos cortados.												Actividad realizada correctamente						
8	Seleccionar Material	15	4	15.00	0.067	0	Verificar la cantidad de planchas necesarias para corte.						x					Contar si hay suficiente material para iniciar el trabajo	E		Actividad de Administración, antes de emitir la orden de producción, verificar con bodega que se cuenta con la				
9	Cortar Planchas 2	15	0	25.00	0.067	22.5	Cortar 5 planchas de mdf de 6 mm para costados, una po												Actividad realizada correctamente						
10	Cortar Planchas 3	15	0	25.00	0.067	15	Cortar cabezales de las sobras de las planchas de 6 mm.												Actividad realizada correctamente						
11	Cortar Planchas 4	15	0	15.00	0.067	30	Cortar 3 planchas de mdf de 9 mm para tiras de cajon, ba												Actividad realizada correctamente						
12	Medir	15	0	6.00	0.067	0	Colocar medida en escuadradora.												Actividad realizada correctamente						
13	Cortar Tiras 1	15	0	45.00	0.067	15	Cortar tiras de 6 cm de ancho de las sobras de planchas												Actividad realizada correctamente						
14	Cortar Tiras 2	15	0	10.00	0.067	5	Cortar tiras restantes.												Actividad realizada correctamente						
15	Ordenar Material	15	3	3.00	0.067	5	Apilar las tiras a la pared.												Actividad realizada correctamente						
16	Seleccionar Material	15	0	5.00	0.067	40	Seleccionar planchas de 9 y de 18 mm de espesor.												Actividad realizada correctamente						
17	Cortar tiras para anillos	15	0	15.00	0.067	30	Cortar 1 plancha de mdf 9 mm para anillos.												Actividad realizada correctamente						
18	Cortar tiras fijas para marco	15	0	45.00	0.067	40	Cortar 2 planchas de mdf 18 mm.												Actividad realizada correctamente						
19	Ordenar Material	15	2	5.00	0.067	12.5	Apilar material a la pared.												Actividad realizada correctamente						
20	Cortar tira para marco	15	0	30.00	0.067	43	Cortar 1 plancha de 12 mm mdf												Actividad realizada correctamente						
21	Cortar tapas	15	0	80.00	0.067	15	Cortar 8 planchas de 3 mm MDF para tapas dobladas.									X			Cortar material para tapas redondas	S		Cortar y dejar en dobladora las tapas para que tomen la forma redonda.			
22	Ordenar Material	15	3	10.00	0.067	12.5	Apilar material cortado.												Actividad realizada correctamente						
23	Preparar Máquina	15	0	5.00	0.067	0	Colocar medida en escuadradora.												Actividad realizada correctamente						
24	Cortar Soportes y refuerzos	15	0	30.00	0.067	25	Cortar serchas en 1 plancha de mdp de 18 mm.												Actividad realizada correctamente						
25	Ordenar Material	15	3	5.00	0.067	12.5	Apilar material cortado.												Actividad realizada correctamente						
26	Cortar Transversales Soporte	15	0	15.00	0.067	5	Cortar soportes restantes.												Actividad realizada correctamente						
27	Ordenar Material	15	3	5.00	0.067	0	Verificar que todos los cortes esten completos.												Actividad realizada correctamente						
28	Recoger Basura	15	0	10.00	0.067	5	Recoger basura y desechar retazos para leña.												Actividad realizada correctamente						
29	Selección de Asientos	15	0	5.00	0.067	0	Contar y verificar asientos para ensamble.												Actividad realizada correctamente						
30	Selección de Refuerzos	15	0	5.00	0.067	0	Contar refuerzos para asientos.						x				x		Seleccionar asientos para ensamble	Co		Seleccionar y colocar asientos y refuerzos en burros, simultaneamente.			
31	Transportar Asientos a burro	15	2	3.00	0.067	10	Colocar fondos en burros para ensamble.							x					Seleccionar refuerzos para ensamble	E		Realizada en la actividad 29			
32	Transportar refuerzos a burro	15	2	3.00	0.067	5	Colocar refuerzos en fondos para ensamble												Colocar asientos en burros para ensamble	E		Realizada en la actividad 29			
33	Retirar material de bodega	15	7	8.00	0.067	0	Recoger cola plastica y clavos en bodega.												Colocar refuerzos en burros para ensamble	E		Realizada en la actividad 29			
34	Engomar refuerzos 2	15	0	75.00	0.067	0	Colocar cola plastica en refuerzos con espátula												Actividad realizada correctamente						
35	Prepara Clavadora 1	15	0	2.00	0.067	0	Verificar pistola neumatica y colocar clavos de 16 y 25 m												Actividad realizada correctamente						
36	Clavar refuerzos	15	0	75.00	0.067	0	Ensamblar refuerzos a fondo con pistola neumatica.												Actividad realizada correctamente						
37	Selección de costados	15	3	15.00	0.067	5	Seleccionar costados y refuerzos pequeños.												Actividad realizada correctamente						
38	Colocar costados y refuerzos	15	0	10.00	0.067	15	Colocar costados y refuerzos en fondos.												Actividad realizada correctamente						
39	Engomar costados	15	0	60.00	0.067	0	Colocar cola plastica con espátula en costados.												Actividad realizada correctamente						
40	Preparar Clavadora	15	0	2.00	0.067	0	Verificar pistola neumatica.												Actividad realizada correctamente						
41	Clavado de costados largos contra piso	15	0	60.00	0.067	0	Ensamblar costados largos al piso con clavadora neumatica												Actividad realizada correctamente						
42	Engomar costados pequeños cabeza y pie	15	0	30.00	0.067	0	Colocar cola plastica con espátula en costados.												Actividad realizada correctamente						
43	Clavado de costados pequeños	15	0	75.00	0.067	0	Ensamblar costados pequeños con pistola neumatica												Actividad realizada correctamente						
44	Ubicar refuerzos en bancos	15	3	15.00	0.067	5	Colocar refuerzos en bancos para ensamble.												Actividad realizada correctamente						
45	Engomar refuerzos esquinas	15	0	30.00	0.067	0	Colocar cola plastica en refuerzos de esquinas.												Actividad realizada correctamente						
46	Clavar refuerzos esquinas	15	0	75.00	0.067	0	Ensamblar refuerzos a esquinas con clavadora neumatica												Actividad realizada correctamente						
47	Apilación de cajones (2 personas)	15	3	15.00	0.067	20	Apilar cajones para ensamble con la ayuda de alguien.												Actividad realizada correctamente						
48	Colocar calon en burro	15	3	7.50	0.067	20	Colocar cajones en burros para ensamble.												Actividad realizada correctamente						
49	Prepara Tupi Manual	15	0	10.00	0.067	0	Revisar estado de tupi, cambiar cuchilla y limpiar.												Actividad realizada correctamente						
50	Igualar con Tupi	15	0	45.00	0.067	0	Igualar cofre con tupi.												Actividad realizada correctamente						
51	Prepar tupi de banco	15	2	10.00	0.067	0	Limpiar tupi de banco.												Actividad realizada correctamente						
52	Pasar tiras en tupi de banco	15	0	45.00	0.067	0	Pasar tiras en tupi de banco para amoldar fillos.												Actividad realizada correctamente						
53	Contar y Acomodar Tiras	15	2	5.00	0.067	0	Contar tiras y acomodar para corte.												Actividad realizada correctamente						
54	Cortar bordes largos y cortos arriba y abajo	15	0	45.00	0.067	0	Cortar bordes en sierra de banco.												Actividad realizada correctamente						
55	Colocar material en cofres	15	4	5.00	0.067	0	Colocar tiras y bordes encima de cajones para ensamble.												Actividad realizada correctamente						
56	Colora cola plastica en bordes de abajo	15	0	10.00	0.067	0	Colocar cola plastica con espátula en bordes												Actividad realizada correctamente						
57	Preparar clavadora	15	0	2.00	0.067	0	Preparar clavadora neumatica, colocar clavos.												Actividad realizada correctamente						
58	Clavar Bordes de abajo	15	0	15.00	0.067	0	Ensamblar bordes de abajo con clavadora neumatica.												Actividad realizada correctamente						
59	Colocar cola plastica en el borde de arriba	15	0	25.00	0.067	0	Colocar cola plastica en borde de arriba de cada cofre.												Actividad realizada correctamente						
60	Clavar bordes de arriba	15	0	30.00	0.067	0	Ensamblar bordes de arriba con clavadora neumatica.											</							

Anexo 9. Técnica del interrogatorio B





ANÁLISIS GENERAL																							
SIMPLIFICACION DEL TRABAJO																							
PROBLEMA ESTUDIADO: Fabricación de Cofre Lineal Social																							
OBJETO: Cofre Lineal Social		ANÁLISIS:					SIMBOLOGIA Y ACTIVIDADES					ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA							
		HOMBRE MATERIAL										No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo						
ACTIVIDAD: Preparado de Cofre Lineal Social		EMPIEZA: Selección ataúd					●	Operación				13	126.50										
							➡	Transporte				4	13.00										
							D	Demora				0	0.00										
OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO		TERMINA: Transporte a área de pintura					■	Inspección				0	0.00										
							▼	Almacenamiento				0	0.00										
MÉTODO ACTUAL		FECHA: 20 de Marzo de 2017					Operación combinada				5	70.00											
		ELABORADO POR: María Soledad Guerrero									5	70.00											
SECCIÓN:		APROBADO POR: Genoveva Zamora					TOTAL DE ACTIVIDADES Y TIEMPOS					22	209.50										
							DISTANCIA EN METROS					15											
¿QUÉ SE HACE?		¿DÓNDE, CUANDO, QUIÉN, CÓMO?										¿Y POR QUÉ?					IDEAS						
No	DESCRIPCION	Cantidad	Distancia	Tiempo	Frecuencia	Peso	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	●	➡	D	■	▼	QUÉ	DÓNDE	CUÁNDO	QUIÉN	CÓMO	OBSERVACIONES	SIMBOLO	E Eliminar		R Reemplazar	
																				Co Combinar		S Simplificar	
1	Selección Ataúd	1	0	3.00	1	0	Preguntar a jefe de planta que cofre preparar.												Actividad realizada correctamente				
2	Transportar Cofre	1	3	1.00	1	30	Seleccionar el cofre y colocar en burro.												Actividad realizada correctamente				
3	Sopletear Cofre	1	0	1.00	1	0	Limpiar impurezas con el acople de aire.												Actividad realizada correctamente				
4	Retirar material en bodega	1	5	5.00	1	0	Recoger en bodega lijas de velcro y de mano #80												Actividad realizada correctamente				
5	Sacar exceso de goma y undir clavos	1	0	45.00	1	0	Igualar el cofre para dejar superficie y paredes.												Actividad realizada correctamente				
6	Lijado a máquina 1	1	0	22.50	1	0	Pasar lijadora neumatica con lija de velcro #80												Actividad realizada correctamente				
7	Lijado a mano	1	0	25.00	1	0	Lijar a mano esquinas, molduras y filos donde												Actividad realizada correctamente				
8	Sopletear	1	0	1.00	1	0	Limpiar impurezas con el acople de aire.												Actividad realizada correctamente				
9	Preparar Masilla	1	0	1.00	1	0	Prepara masilla plastica para con espátula.												Actividad realizada correctamente				
10	Masillar	1	0	25.00	1	0	Masillar para tapar poros y corregir fallas.												Actividad realizada correctamente				
11	Preparar Masilla para filos	1	0	2.00	1	0	Preparar masilla de tiza y cola plastica.												Actividad realizada correctamente				
12	Masilla filos	1	0	5.00	1	0	Masillar filos de molduras y filos internos.												Actividad realizada correctamente				
13	Retirar material en bodega	1	5	5.00	1	0	Recoger en bodegalijas de velcro y de mano #80												Actividad realizada correctamente				
14	Lijado maquina 2	1	0	20.00	1	0	Pasar lijadora neumatica con lija de velcro #80												Actividad realizada correctamente				
15	Lijado a mano 2	1	0	8.00	1	0	Lijar a mano esquinas, molduras y filos donde												Actividad realizada correctamente				
16	Sopletear Cofre	1	0	1.00	1	0	Limpiar impurezas con el acople de aire.												Actividad realizada correctamente				
17	Preparar Masilla	1	0	1.00	1	0	Prepara masilla plastica con espátula.												Actividad realizada correctamente				
18	Masillado 3	1	0	5.00	1	0	Corregir fallas pequeñas.												Actividad realizada correctamente				
19	Lijado maquina 3	1	0	20.00	1	0	Pasar lijadora neumatica con lija de velcro #220												Actividad realizada correctamente				
20	Lijado a mano 3	1	0	10.00	1	0	Lijar a mano el cofre para alisar superficies.												Actividad realizada correctamente				
21	Sopletear	1	0	1.00	1	0	Limpiar impurezas con el acople de aire.												Actividad realizada correctamente				
22	Transporte a área de pintura	1	2	2.00	1	30	Colocar el cofre en estanterías en el area de p												Actividad realizada correctamente				























































ANALISIS GENERAL																							
SIMPLIFICACION DEL TRABAJO																							
PROBLEMA ESTUDIADO: Fabricación de Cofre Lineal Social																							
OBJETO: Cofre Lineal Social		ANALISIS:				SIMBOLOGIA Y ACTIVIDADES						ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA							
		HOMBRE MATERIAL										No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo						
ACTIVIDAD: Tapizado de cofre Lineal Social		EMPIEZA: Transportar cofres a área de tapizado				●	Operación						19	555									
		TERMINA:Transportar cofres a bodega				➡	Transporte						8	87.69									
						●	Demora						0	0									
OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO						■	Inspección						0	0									
MÉTODO		FECHA: 20 de marzo del 2017				▼	Almacenamiento						0	0									
		ELABORADO POR: Maria Soledad Guerrero				Operación combinada						17	1138										
SECCIÓN:		APROBADO POR: Genoveva Zamora				TOTAL DE ACTIVIDADES Y TIEMPOS										44	1781						
						DISTANCIA EN METROS										24.0308							
¿QUÉ SE HACE?		¿DÓNDE, CUANDO, QUIÉN, CÓMO?										¿Y POR QUÉ?						IDEAS					
No	DESCRIPCION	Cantidad	Distancia	Tiempo	Frecuencia	Peso	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	●	➡	●	■	▼	QUÉ	DÓNDE	CUÁNDO	QUIÉN	CÓMO	OBSERVACIONES	SIMBOLO	E Eliminar		R Reemplazar	
																				Co Combinar			
																				S Simplificar			
1	Transportar cofres área de tapizado	8	2	15.00	0.13	30	Colocar cofres en burros en area de tapizado.		➡										Actividad realizada correctamente				
2	Colocar masking identificación	8	0	20.00	0.13	0	Colocar masking y enumerar tapas, marcos y c	➡											Actividad realizada correctamente				
3	Sopletear Cofres	8	0	10.00	0.13	0	Limpiar impurezas con el acople de aire.	➡					x						Actividad innecesaria	E	Adquirir una maquina overlock para simplificar el proceso.		
4	Retirar material en bodega	8	3	5.00	0.13	0	Recoger esponja y tela para tapizado	➡											Actividad realizada correctamente				
5	Cortar Esponjas	8	0	30.00	0.13	0	Cortar esponjas para asientos y costados.	➡											Actividad realizada correctamente				
6	Desarmar Tapas pequeñas	8	0	15.00	0.13	5	Desarmar tapas pequeñas con ayuda de alguie	➡											Actividad realizada correctamente				
7	Desarmar Tapas grandes	8	0	30.00	0.13	5	Desarmar tapas grandes con ayuda de alguien	➡											Actividad realizada correctamente				
8	Preparar tela para tapa	8	0	180.00	0.13	0	Coser tela formando elasticos para tapas.	➡					x						Actividad innecesaria	E			
9	Retirar material en bodega	8	2	7.00	0.13	0	Pedir en bodega, tornillos, grapas, tachuelas y	➡							x				Nuevo retiro de materiales	Co	Antes de iniciar el proceso de tapizado, retirar en bodega todo el material necesario para la acti		
10	Cortar esponjas para tapa pequeña	8	0	15.00	0.13	0	Cortar esponjas delgadas para tapas pequeña	➡					x						Actividad repetida	E	Cortar todas las esponjas necesarias en la actividad 5		
11	Atornillar cuerda a tapa grande	8	0	60.00	0.13	0	Cortar piolas, hacer nudo y colocar en tapas.	➡											Actividad realizada correctamente				
12	Tapizar tapa pequeña	8	0	120.00	0.13	5	Colocar tela con grapas en tapa, haciendo dise	➡											Actividad realizada correctamente				
13	Tapizar tapa grande	8	0	40.00	0.13	5	Colocar tela en tapa grande con encajes, grap	➡											Actividad realizada correctamente				
14	Cortar Plasticos para caja	8	0	15.00	0.13	0	Cortar plastico polietileno para cajon.	➡											Actividad realizada correctamente				
15	Colocar encaje Tapa pequeña	8	0	40.00	0.13	0	Cortar encaje y colocar en tapas pequeñas.	➡					x						Actividad innecesaria	E	Adquirir una maquina overlock para simplificar el proceso y ahorrar costos de encaje		
16	Preparar Pegamento	8	0	3.00	0.13	0	Limpiar brocha y colocar pegamento en tarro.	➡											Actividad realizada correctamente				
17	Engomar piso y lados de cajón	8	0	30.00	0.13	0	Aplicar pegamento en piso y lado de cajones.	➡											Actividad realizada correctamente				
18	Colocar esponja en el piso	8	0	30.00	0.13	0	Colocar esponja gruesa en el piso del cajon y f	➡											Actividad realizada correctamente				
19	Colocar plastico en cajon	8	0	15.00	0.13	0	Colocar plastico polietileno en cajon con pega	➡											Actividad realizada correctamente				
20	Engomar parte interna de cajon	8	0	30.00	0.13	0	Aplicar pegamento en la parte interna del cajó	➡											Actividad realizada correctamente				
21	Colocar esponjas lados	8	0	45.00	0.13	0	Colocar esponjas en lados internos del cajon.	➡											Actividad realizada correctamente				
22	Cortar tela	8	0	90.00	0.13	0	Medir, cortar y doblar tela.	➡											Actividad realizada correctamente				
23	Tapizado lados y piso	8	0	30.00	0.13	0	Colocar tela en lados y piso del cajon.	➡											Actividad realizada correctamente				
24	Engrapar piso y costados	8	0	60.00	0.13	0	Engrapar pisos y filos.	➡											Actividad realizada correctamente				
25	Retirar material en bodega	8	3	5.00	0.13	0	Retirar encaje y silicon en bodega.	➡											Actividad innecesaria	E	Retirar material en bodega actividad 4		
26	Colocar encaje	8	0	45.00	0.13	0	Colocar encaje alrededor del cajon.	➡					x						Actividad innecesaria	E	Adquirir una maquina overlock para simplificar el proceso y ahorrar costos de encaje		
27	Armar tapa grande	8	0	90.00	0.13	5	Seleccionar tapas y cajones por numeros y arr	➡											Actividad realizada correctamente				
28	Armar tapa pequeña	8	0	60.00	0.13	5	Armar tapa pequeña por numero.	➡											Actividad realizada correctamente				
29	Clavar cuerdas a cajon	8	0	120.00	0.13	0	Colcoar cuerdas en cajon y tapa.	➡											Actividad realizada correctamente				
30	Retirar material en bodega	8	3	5.00	0.13	0	Recoger vidrios y masking en bodega.	➡											Actividad realizada correctamente				
31	Engomar filos para vidrio	8	0	15.00	0.13	0	Engomar marcos para vidrio claro2 mm	➡											Actividad realizada correctamente				
32	Colocar vidrio	8	0	30.00	0.13	0	Igualar vidrios y colocar en marcos.	➡											Actividad realizada correctamente				
33	Engomar vidrio	8	0	15.00	0.13	0	Engomar margenes de vidrios para masking.	➡											Actividad realizada correctamente				
34	Pegar masking	8	0	15.00	0.13	0	Colocar masking encima de pega en filos de vi	➡											Actividad realizada correctamente				
35	Pegar encaje	8	0	90.00	0.13	0	Colocar encaje en filos de vidrio.	➡											Actividad realizada correctamente				
36	Cortr esponjas para embalaje	8	0	45.00	0.13	0	Cortar esponjas gruesas para embalaje.	➡											Actividad realizada correctamente				
37	Sopletear cofres	8	0	15.00	0.13	0	Limpiar impurezas con el acople de aire.	➡											Actividad realizada correctamente				
38	Limpiar cofres	8	0	90.00	0.13	0	Limpiar cofres con franela y coger fallas con ti	➡											Actividad realizada correctamente				
39	Retirar material en bodega	8	3	5.00	0.13	0	Recoger rosas plásticas en bodega.	➡					x						Actividad repetida	E	Retirar material en bodega actividad 4		
40	Colocar adorno	8	0	20.00	0.13	0	Colocar rosas plasticas con tornillos en dos co	➡											Actividad realizada correctamente				
41	Retirar etiquetas en oficina	8	5	10.00	0.13	0	Recoger etiquetas en oficina.	➡					x						Actividad innecesaria	E	Contar con etiquetas en el area de tapizado		
42	Preparar para embalaje	8	0	45.00	0.13	0	Colocar esponjas y etiqueta para embalaje.	➡											Actividad realizada correctamente				
43	Embalaje	8	0	90.00	0.13	0	Embalar cofres con plastico strech film.	➡											Actividad realizada correctamente				
44	Transportar cofres a bodega	8	3	35.69	0.13	30	Apilar cofres en estanterias	➡											Actividad realizada correctamente				



































CURSOGRAMA ANALITICO

DIAGRAMA No 6 HOJA 1 DE 1			RESUMEN								
OBJETO: Cofre Lineal Social			ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA		
					No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo	
ACTIVIDAD:			Operación	61.00	2424.00	62.00	2395.00	-1.00	29.00		
Corte y ensamble de cofre Lineal Social			Transporte	24.00	217.50	22.00	189.50	2.00	28.00		
OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO			Demora	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
MÉTODO: PROPUESTO			Inspección	9.00	79.00	8.00	49.00	1.00	30.00		
SECCIÓN: Planta de Producción			Almacenamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
ELABORADO POR: María Soledad Guerrero			Operación combinada	23.00	552.00	22.00	462.00	1.00	90.00		
APROBADO POR: Genoveva Zamora			TOTAL	117.00	3272.50	114.00	3095.50	3.00	177.00		
			DISTANCIA (metros)	89.50		80.50					
No.	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	SIMBOLO						OBSERVACIONES
					(m)	(min)					
A. FASE I CORTE Y ENSAMBLE											
1	Colocarse dotación de EPP	15	0	1.00							Antes de iniciar el trabajo el obrero debe colocarse los EPP.
2	Recepción de OP	15	0	2.00							Recibir indicaciones puntuales y colocar en tablero.
3	Colocar material en escuadradora	15	0	3.00							Cortar una plancha de mdp 9 mm en escuadradora.
4	Corte Planchas 1	15	0	15.00							Cortar tres planchas de mdp de 9 mm para asientos, una por una.
5	Organizar Tableros cortados	15	3	10.00							Apilar asientos cortados.
6	Cortar Planchas 2	15	0	25.00							Cortar 5 planchas de mdf de 6 mm para costados, una por una.
7	Cortar Planchas 3	15	0	25.00							Cortar cabezales de las sobras de las planchas de 6 mm.
8	Seleccionar Material	15	0	15.00							Cortar 3 planchas de mdf de 9 mm para tiras de cajon, base y anillos.
9	Medir	15	0	6.00							Colocar medida en escuadradora.
10	Cortar Tiras 1	15	0	45.00							Cortar tiras de 6 cm de ancho de las sobras de planchas de 9mm.
11	Cortar Tiras 2	15	0	10.00							Cortar tiras restantes.
12	Ordenar Material	15	3	3.00							Apilar las tiras a la pared.
13	Seleccionar Material	15	0	5.00							Seleccionar planchas de 9 y de 18 mm de espesor.
14	Cortar tiras para anillos	15	0	15.00							Cortar 1 plancha de mdf 9 mm para anillos.
15	Cortar tiras fijas para marco	15	0	45.00							Cortar 2 planchas de mdf 18 mm.
16	Ordenar Material	15	2	5.00							Apilar material a la pared.
17	Cortar tira para marco	15	0	30.00							Cortar 1 plancha de 12 mm mdf.
18	Cortar tapas	15	0	80.00							Cortar 8 planchas de 3 mm mdf para tapas dobladas.
19	Transportar tapas a dobladora	15	3	5.00							Transportar tapas cortadas a dobladora
20	Colocar tapas en dobladora	15	0	6.00							Colocar tapas en maquina dobladora y dejar 6 horas.
21	Preparar Máquina	15	0	5.00							Colocar medida en escuadradora.
22	Cortar Soportes y refuerzos	15	0	30.00							Cortar serchas en 1 plancha de mdp de 18 mm.
23	Ordenar Material	15	3	5.00							Apilar material cortado.
24	Cortar Transversales Soporte	15	0	15.00							Cortar soportes restantes.
25	Ordenar Material	15	3	5.00							Verificar que todos los cortes esten completos.
26	Recoger Basura	15	0	10.00							Recoger basura y desechar retazos para leña.
27	Selecccion de Asientos y Refuerzos	15	0	8.00							Contar y verificar asientos y refuerzos para ensamble.
28	Transportar Asientos y refuerzos a burro	15	3	8.00							Colocar asientos y refuerzos en burros para ensamble
29	Retirar material de bodega	15	7	8.00							Recoger cola plastica y clavos en bodega.
30	Engomar refuerzos	15	0	75.00							Colocar cola plastica en refuerzos con espátula
31	Prepara Clavadora	15	0	2.00							Verificar pistola neumatica y colocar clavos de 16 y 25 mm.
32	Clavar refuerzos	15	0	75.00							Ensamblar refuerzos a fondo con pistola neumática.
33	Selección de costados	15	3	15.00							Seleccionar costados y refuerzos pequeños.
34	Colocar costados y refuerzos	15	0	10.00							Colocar costados y refuerzos en fondos.
35	Engomar costados	15	0	60.00							Colocar cola plastica con espatula en costados.
36	Preparar Clavadora	15	0	2.00							Verificar pistola neumática.
37	Clavado de costados largos contra piso	15	0	60.00							Ensamblar costados largos al piso con clavadora neumatica.
38	Engomar costados pequeños cabeza y pie	15	0	30.00							Colocar cola plastica con espatula en costados.
39	Clavado de costados pequeños	15	0	75.00							Ensamblar costados pequeños con pistola neumatica
40	Ubicar refuerzos en bancos	15	3	15.00							Colocar refuerzos en bancos para ensamble.
41	Engomar refuerzos esquinas	15	0	30.00							Colocar cola plastica en refuerzos de esquinas.
42	Clavar refuerzos esquinas	15	0	75.00							Ensamblar refuerzos a esquinas con clavadora neumatica.
43	Apilación de cajones (2 personas)	15	3	15.00							Apilar cajones para ensamble con la ayuda de alguien.
44	Colocar calon en burro	15	3	7.50							Colocar cajones en burros para ensamble.
45	Prepara Tupi Manual	15	0	10.00							Revisar estado de tupi, cambiar cuchilla y limpiar.
46	Igualar con Tupi	15	0	45.00							Igualar cofre con tupi.
47	Prepar tupi de banco	15	0	10.00							Limpiar tupi de banco.
48	Pasar tiras en tupi de banco	15	0	45.00							Pasar tiras en tupi de banco para amoldar filos.
49	Contar y Acomodar Tiras	15	2	5.00							Contar tiras y acomodar para corte.
50	Cortar bordes largos y cortos arriba y abajo	15	0	45.00							Cortar bordes en sierra de banco.
51	Colocar material en cofres	15	4	5.00							Colocar tiras y bordes encima de cajones para ensamble.
52	Colora cola plastica en bordes de abajo	15	0	10.00							Colocar cola plastica con espatula en bordes
53	Preparar Pistola	15	0	2.00							Preparar clavadora neumatica, colocar clavos.
54	Clavar Bordes de abajo	15	0	15.00							Ensamblar bordes de abajo con clavadora neumatica.
55	Colocar cola plastica en el borde de arriba	15	0	25.00							Colocar cola plastica en borde de arriba de cada cofre.
56	Clavar bordes de arriba	15	0	30.00							Ensamblar bordes de arriba con clabadora neumatica.
57	Cortar bordes pequeños	15	0	30.00							Cortar bordes pequeños en sierra de banco.
58	Colocar cola plastica en el borde pequeños	15	0	30.00							Colocar cola plastica en bordes pequeños con espatula.
59	Clavar Bordes pequeños	15	0	20.00							Ensamblar bordes pequeños con pistola neumatica.
60	Transporte a zona de espera	15	4	10.00							Apilar cajones armados.
61	Selección tiras marco	15	0	5.00							Revisar tiras de marcos y seleccionar para ensamble.
62	Corte superior a base 45	15	0	30.00							Colocar tiras una por una en caladora y cortar a 45°.
63	Corte inferior a base 45	15	0	30.00							Colocar tiras una por una en caladora y cortar a 45°.
64	Acomodar en molde	15	2	15.00							Colocar tiras en molde.
65	Clavar esquinas	15	0	75.00							Clavar esquinas de marco con clavadora neumatica.
66	Acomodar en molde de marco	15	0	15.00							Colocar en molde y cortar uno por uno
67	Prepara Máquina	15	0	2.00							Preparar escuadradora para corte.
68	Cortar tiras de segundo marco	15	0	30.00							Cortar tiras para marco.
69	Colocar cola plastica Tiras	15	0	2.00							Colocar cola plastica en tiras.
70	Clavar marco	15	0	40.00							Clavar tiras en marco con clavadora neumatica.
71	Colocar material en espera	15	4	10.00							Apilar marcos para ensamble.
72	Preparar Taladro	15	0	2.00							Verificar estado de taladro y colocar broca.
73	Hacer huecos Broca ancha	15	0	5.00							Hacer hueco con taladro en marcos.
74	Hacer segundo Hueco broca fina	15	0	5.00							Hacer un segundo hueco en marco.
75	Colocar Tornillos	15	0	8.00							Colocar tornillos en marco.
76	Igualar filos con cepillo	15	0	45.00							Igualar filos de marco con cepillo.
77	Retirar material de bodega	15	7	10.00							Pedir masilla plastica y lijas # 80 en bodega.
78	Preparar Masilla	15	0	3.00							Preparar masilla plastica con secante y espatula.
79	Masillar filos de arriba y esquinas	15	0	60.00							Masillar filos y esquinas de cajon y tapa.
80	Preparar Lijadora	15	0	1.00							Preparar lijadora neumatica y colocar lija de velcro #80
81	Lijar filos masillados	15	0	45.00							Igualar filos y esquinas masillados con lijadora neumatica.
82	Transporte a espera	15	4	5.00							Transportar a zona de espera.
83	Preparar Banco	15	0	5.00							Preparar banco para canteadora.
84	Iguala tapa redonda en canteadora	15	0	45.00							Colocar tapa redonda en canteadora e igualar.
85	Colocar en molde para extremos redondos	15	0	50.00							Colocar en molde uno por uno y cortar.
86	Cortar extremos redondos	15	0	75.00							Cortar bordes de tapa en canteadora.
87	Preparar cola plastica	15	0	2.00							Preparar cola plastica con aserrin fino para masillar.
88	Colocar cola plastica a marco	15	0	15.00							Aplicar cola plastica a marco.
89	Clavar tapa a marco	15	0	45.00							Clavar tapa a marco con clavadora neumatica.
90	Colocar en molde para extremos de tapas	15	0	50.00							Colocar en molde uno por uno y cortar.
91	Cortar tapas de extremos	15	0	45.00							Cortar tapas de extremos en canteadora.
92	Engomar extremos de tapa corte	15	0	45.00							Colocar cola plastica en tapas con espatula.
93	Clavar extremos de tapa	15	0	45.00							Clavar extremos de tapas con clavadora neumatica.
94	Preparar maquina sierra de cinta	15	2	10.00							Veridicar estado de maquina y preparar para corte.
95	Cortar Tapas redondas a la mitad	15	0	45.00							Cortar tapas redondas en sierra de cinta.
96	Colocar en molde de tapas intermedias	15	0	30.00							Colocar en molde uno por uno y cortar.
97	Cortar tapas redondas intermedias	15	0	45.00							Cortar trazos en sierra de cinta.
98	Colocar en burros	15	4	10.00							Apilar en burros cada cofre.
99	Engomar tapas intermedias	15	0	60.00							Aplicar cola plastica con espatula en tapas.
100	Clavar tapas intermedias	15	0	120.00							Clavar tapas intermedias con clavadora neumatica.
101	Preparar masilla	15	2	3.00							Preparar masilla plastica.
102	Masillar Tapas Extremo	15	0	25.00							Aplicar masilla plastica a puntas sin pega.
103	Engomar filos de marco para pegar mitad de tapa	15	0	120.00							Aplicar cola plastica a filos de marco.
104	Clavar Tapas a marco	15	0	120.00							Señalar y clavar con clavadora neumatica.
105	Engomar filos de soporte de vidrios	15	0	20.00							Aplicar cola plastica en filos en soportes para vidrio.
106	Clavar tiras para vidrio	15	0	45.00							Ensamblar tiras para soporte con clavadora neumatica.
107	Retirar material de bodega	15	7	10.00							Pedir bisagras y tornillos en bodega.
108	Señalar bisagras	15	0	45.00							Señalar huecos para bisagras en marcos cajones.
109	Preparar Tupi	15	0	3.00							Verificar estado de tupi y prerapar para vaciado para bisagras en cajones.
110	Vasiado para bisagras en cajon	15	0	45.00							Vaciar orificios de bisagras en cajones.
111	Preparar Taladro	15	0	1.00							Verificar taladro, colocar broca.
112	Hacer huecos para bisagra	15	0	45.00							Hacer huecos para bisagras en cajones y marcos.
113	Atornillar puerta grande	15	0	30.00							Atornillar bisagras en puertas grandes.
114	Atornillar puerta pequeña	15	0	75.00							Atornillar bisagras en puertas pequeñas.

CURSOGRAMA ANALITICO

DIAGRAMA No 7 HOJA 1 DE 1				RESUMEN							
OBJETO: Cofre Lineal Social				ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA	
						No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
ACTIVIDAD:				Operación	13.00	126.50	15.00	133.50	-2.00	-7.00	
Preparado de cofre Lineal Social				Transporte	4.00	13.00	4.00	13.00	0.00	0.00	
OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO				Demora	0.00	0.00	1.00	20.00	-1.00	-20.00	
MÉTODO: PROPUESTO				Inspección	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
SECCIÓN: Planta de Producción				Almacenamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ELABORADO POR: María Soledad Guerrero				Operación combinada	5.00	70.00	5.00	70.00	0.00	0.00	
APROBADO POR: Genoveva Zamora				TOTAL	22.00	209.50	25.00	236.50	-3.00	-27.00	
				DISTANCIA (metros)	15.00		15.00				
No.	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	SIMBOLO					OBSERVACIONES	
B. FASE II PREPARADO					(m)	(min)					
1	Selección Ataud	1	0	3.00							Preguntar a jefe de planta que cofre preparar.
2	Transportar Cofre	1	3	1.00							Seleccionar el cofre y colocar en burro.
3	Sopletear Cofre	1	0	1.00							Limpiar impurezas con el acople de aire.
4	Retirar material en bodega	1	5	5.00							Recoger en bodega lijas de velcro y de mano #80.
5	Sacar exceso de goma y undir clavos	1	0	45.00							Igualar el cofre para dejar superficie y paredes lisas.
6	Lijado a máquina 1	1	0	22.50							Pasar lijadora neumatica con lija de velcro #80.
7	Lijado a mano	1	0	25.00							Lijar a mano esquinas, molduras y filos donde no entra la
8	Sopletear	1	0	1.00							Limpiar impurezas con el acople de aire.
9	Preparar Masilla	1	0	1.00							Prepara masilla plastica para con espatula.
10	Masillar	1	0	25.00							Masillar para tapar poros y corregir fallas.
11	Preparar Masilla para filos	1	0	2.00							Preparar masilla de tiza y cola plastica.
12	Masilla filos	1	0	5.00							Masillar filos de molduras y filos internos.
13	Retirar material en bodega	1	5	5.00							Recoger en bodegalijas de velcro y de mano #220.
14	Lijado maquina 2	1	0	20.00							Pasar lijadora neumatica con lija de velcro #220.
15	Lijado a mano 2	1	0	8.00							Lijar a mano esquinas, molduras y filos donde no entra la
16	Sopletear Cofre	1	0	1.00							Limpiar impurezas con el acople de aire.
17	Preparar Masilla	1	0	1.00							Prepara masilla plastica con espatula.
18	Masillado 3	1	0	5.00							Corregir fallas pequeñas.
19	Lijado maquina 3	1	0	20.00							Pasar lijadora neumatica con lija de velcro #220
20	Lijado a mano 3	1	0	10.00							Lijar a mano el cofre para alisar superficies.
21	Sellador moldura	1	0	2.00							Pasar sellador a mano solo en molduras para sellar poroc
22	Secado sellador	1	0	20.00							Dejar que se seque el sellador
23	Lijado moldura	1	0	5.00							Lijar molduras con lija 220
24	Sopletear	1	0	1.00							Limpiar impurezas con el acople de aire.
25	Transporte a área de pintura	1	2	2.00							Colocar el cofre en estanterias en el area de pintura.

## CURSOGRAMA ANALITICO

DIAGRAMA No 8 HOJA 1 DE 1				RESUMEN					
OBJETO: Cofre Lineal Social		ACTIVIDAD	ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA		
			No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo	
ACTIVIDAD: Pintura de cofre Lineal Social <b>OPERARIO-MATERIAL-EQUIPO</b>		Operación	9.00	81.00	8.00	79.00	1.00	2.00	
		Transporte	14.00	101.00	8.00	58.00	6.00	43.00	
		Demora	2.00	80.00	1.00	20.00	1.00	60.00	
		Inspección	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
MÉTODO: PROPUESTO		Almacenamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
SECCIÓN: Planta de Producción		Operación combinada	9.00	182.00	5.00	107.00	4.00	75.00	
ELABORADO POR: Maria Soledad C		TOTAL	34.00	444.00	22.00	264.00	12.00	180.00	
APROBADO POR: Genoveva Zamora		DISTANCIA (metros)	37.00		21.00				
No.	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	SIMBOLO				OBSERVACIONES
C. FASE III PINTURA			(m)	(min)					
1	Retirar material en bodega	4	2	5.00					Pedir a bodega tiñer y sellador.
2	Preparar Pintura	4	0	3.00					Preparar sellador PU y colocar en soplete.
3	Colocar cofres en burros	4	3	10.00					Colocar cofres en burros para pintura.
4	Sopletear Cofres	4	0	2.00					Limpiar impurezas con el acople de aire.
5	Preparar Fondo Sellador	4	0	5.00					Preparar fondo sellador y colocar en soplete.
6	Pintar Fondo con soplete	4	0	30.00					Aplicar fondo con soplete a cofres
7	Transportar cabina de secado.	4	3	10.00					Colocar cofres en estanterias en la cabina de secado.
8	Secado Fondo	4	0	20.00					Dejar cofres en cabina hasta que se sequen.
9	Sacar cofre de cabina	1	3	3.00					Sacar cofre de cabina y colocar en burros en el área de lijado.
10	Lijado Fondo a mano	1	0	15.00					Lijar cofres a mano con lijas #220.
11	Sopletear Cofres	1	0	2.00					Limpiar impurezas con el acople de aire.
12	Retirar material en bodega	4	2	5.00					Recoger pigmentos y puro en bodega.
13	Colocar en cabina de pintura	4	3	10.00					Colocar cofres en burros de cabina de pintura
14	Preparar pigmentos	4	0	4.00					Mezclar pigmentos con puro y colocar en envase.
15	Maderear	4	0	40.00					Aplicar pigmentos a cofres simulando vetas de madera con guaípe.
16	Pasar brocha	4	0	8.00					Pasar brocha de 3" para limpiar excedentes de pigmentos.
17	Sopletear Cofres	4	0	2.00					Limpiar impurezas con el acople de aire.
18	Retirar material en bodega	4	2	5.00					Retirar laca y tiñer en bodega.
19	Preparar Laca	4	0	5.00					Preparar laca y colocar en soplete.
20	Lacado	4	0	50.00					Aplicar laca con soplete a cofres
21	Transportar cabina de secado	4	3	10.00					Colocar cofres en estanterias en la cabina de secado
22	Lavar soplete	0	0	20.00					Limpiar pistola y envase de soplete

CURSOGRAMA ANALITICO

DIAGRAMA No 5 HOJA 1 DE 1				RESUMEN						
OBJETO: Cofre Lineal Social		ACTIVIDAD	ACTUAL		PROPUESTO		ECONOMÍA			
			No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo		
		Operación	19.00	555.00	17.00	530.00	2.00	25.00		
		Transporte	8.00	87.69	5.00	70.69	3.00	17.00		
		Demora	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Inspección	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Almacenamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Operación combinada	17.00	1138.00	14.00	873.00	3.00	265.00		
		TOTAL	44.00	1780.69	36.00	1473.69	8.00	307.00		
		DISTANCIA (metros)	24.03		13.03					
No.	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	SIMBOLO				OBSERVACIONES	
D. FASE IV TAPIZADO			(m)	(min)	●	➡	●	■		▼
1	Transportar cofres área de tapizado	8	2	15.00						Colocar cofres en burros en area de tapizado.
2	Colocar masking identificación	8	0	20.00						Colocar masking y enumerar tapas, marcos y cajón.
3	Retirar material en bodega	8	3	5.00						Recoger esponja y tela para tapizado
4	Cortar Esponjas	8	0	30.00						Cortar esponjas para asientos y costados, y tapas pequeñas
5	Desarmar Tapas pequeñas	8	0	15.00						Desarmar tapas pequeñas con ayuda de alguien mas.
6	Desarmar Tapas grandes	8	0	30.00						Desarmar tapas grandes con ayuda de alguien mas.
7	Retirar material en bodega	8	2	10.00						Pedir en bodega, tornillos, grapas, tachuelas y silicon
8	Atornillar cuerda a tapa grande	8	0	60.00						Cortar piolas, hacer nudo y colocar en tapas.
9	Tapizar tapa pequeña	8	0	120.00						Colocar tela con grapas en tapa, haciendo diseños diferentes en cada tapa.
10	Tapizar tapa grande	8	0	40.00						Colocar tela en tapa grande con encajes, grapas y silicon.
11	Cortar Plasticos para caja	8	0	15.00						Cortar plastico polietileno para cajon.
12	Preparar Pegamento	8	0	3.00						Limpiar brocha y colocar pegamento en tarro.
13	Engomar piso y lados de cajón	8	0	30.00						Aplicar pegamento en piso y lado de cajones.
14	Colocar esponja en el piso	8	0	30.00						Colocar esponja gruesa en el piso del cajon y formar almohada.
15	Colocar plastico en cajon	8	0	15.00						Colocar plastico polietileno en cajon con pega.
16	Engomar parte interna de cajon	8	0	30.00						Aplicar pegamento en la parte interna del cajon.
17	Colocar esponjas lados	8	0	45.00						Colocar esponjas en lados internos del cajon.
18	Cortar tela	8	0	90.00						Medir, cortar y doblar tela.
19	Tapizado lados y piso	8	0	30.00						Colocar tela en lados y piso del cajon.
20	Engrapar piso y costados	8	0	60.00						Engrapar pisos y filos.
21	Retirar material en bodega	8	3	5.00						Retirar encaje, silicon, vidrios y masking en bodega.
22	Armar tapa grande	8	0	90.00						Seleccionar tapas y cajones por numeros y armar.
23	Armar tapa pequeña	8	0	60.00						Armar tapa pequeña por numero.
24	Clavar cuerdas a cajon	8	0	120.00						Colcoar cuerdas en cajon y tapa.
25	Engomar filos para vidrio	8	0	15.00						Engomar marcos para vidrio claro2 mm
26	Colocar vidrio	8	0	30.00						Igualar vidrios y colocar en marcos.
27	Engomar vidrio	8	0	15.00						Engomar margenes de vidrios para masking.
28	Pegar masking	8	0	15.00						Colocar masking encima de pega en filos de vidrio.
29	Pegar encaje	8	0	90.00						Colocar encaje en filos de vidrio.
30	Cortr esponjas para embalaje	8	0	45.00						Cortar esponjas gruesas para embalaje.
31	Sopletear cofres	8	0	15.00						Limpiar impurezas con el acople de aire.
32	Limpiar cofres	8	0	90.00						Limpiar cofres con franela y coger fallas con tinte.
33	Colocar adorno	8	0	20.00						Colocar rosas plasticas con tornillos en dos costados del cofre.
34	Preparar para embalaje	8	0	45.00						Colocar esponjas y etiqueta para embalaje.
35	Embalaje	8	0	90.00						Embalar cofres con plastico strech film.
36	Transportar cofres a bodega	8	3	35.69						Apilar cofres en estanterias



DETALLE DEL STANDAR							
SECCION: PLANTA DE PRODUCCIÓN		BASE: 15 COFRES					
		UNIDAD: 1 COFRE					
OPERACION: Corte y Ensamble		FECHA: 20-abr					
		PROPUESTA No.: 1					
		ELABORADO POR: María Soledad Guerrero					
El. núm..	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	Tiempo Básico	Coefic. Desct.	Frece. Unidad	Tiempo Std/Un	Tiempo de Ciclo	% Satur.
1	Colocarse dotación de EPP	1.85	1.2800	0.067	0.1580	0.1580	
2	Recepción de OP	1.76	1.2800	0.067	0.1500	0.3080	
3	Colocar material en escuadradora	0.53	1.4700	1.000	0.7793	1.0873	
4	Corte Planchas 1	1.33	1.4900	0.333	0.6623	1.7495	
5	Organizar Tableros cortados	2.22	1.3200	0.067	0.1957	1.9452	
6	Cortar Planchas 2	0.58	1.3000	0.200	0.1519	2.0971	
7	Cortar Planchas 3	0.90	1.4200	0.067	0.0849	2.1820	
8	Seleccionar Material	1.06	1.3600	0.067	0.0960	2.2781	
9	Medir	0.52	1.3000	0.067	0.0449	2.3230	
10	Cortar Tiras 1	0.45	1.4900	0.067	0.0447	2.3677	
11	Cortar Tiras 2	0.53	1.3600	0.067	0.0485	2.4162	
12	Ordenar Material	0.83	1.3100	0.250	0.2706	2.6868	
13	Seleccionar Material	1.07	1.3100	1.000	1.3965	4.0832	
14	Cortar tiras para anillos	0.83	1.6300	1.000	1.3563	5.4396	
15	Cortar tiras fijas para marco	0.45	1.4900	0.500	0.3369	5.7765	
16	Ordenar Material	1.19	1.6300	0.250	0.4865	6.2630	
17	Cortar tira para marco	0.59	1.3400	1.000	0.7849	7.0479	
18	Cortar tapas	1.50	1.6300	0.125	0.3064	7.3543	
19	Transportar tapas a dobladora	0.88	1.3400	0.200	0.2358	7.5901	
20	Colocar tapas en dobladora	0.81	1.3200	0.143	0.1530	7.7430	
21	Preparar Máquina	1.51	1.2800	0.067	0.1287	7.8717	
22	Cortar Soportes y refuerzos	0.44	1.6300	0.067	0.0481	7.9199	
23	Ordenar Material	1.45	1.3200	0.143	0.2739	8.1937	
24	Cortar Transversales Soporte	0.40	1.3100	1.000	0.5204	8.7142	
25	Ordenar Material	0.42	1.2800	0.067	0.0362	8.7504	
26	Recoger Basura	1.66	1.2900	0.067	0.1426	8.8930	
27	Selección de Asientos y Refuerzos	2.35	1.1900	0.067	0.1861	9.0791	
28	Transportar Asientos y refuerzos a burro	1.64	1.1900	1.000	1.9513	11.0304	
29	Retirar material de bodega	5.03	1.1900	0.067	0.3992	11.4296	
30	Engomar refuerzos	1.26	1.2100	1.000	1.5242	12.9538	
31	Prepara Clavadora	1.38	1.1900	0.067	0.1093	13.0631	
32	Clavar refuerzos	2.17	1.2200	1.000	2.6522	15.7153	
33	Selección de costados	2.95	1.2500	0.067	0.2462	15.9615	
34	Colocar costados y refuerzos	0.67	1.2100	0.067	0.0537	16.0152	
35	Engomar costados	0.93	1.2100	1.000	1.1248	17.1401	
36	Preparar Clavadora	0.77	1.1900	0.067	0.0614	17.2015	
37	Clavado de costados largos contra piso	1.48	1.2600	1.000	1.8701	19.0715	
38	Engomar costados pequeños cabeza y pie	0.74	1.2100	1.000	0.8935	19.9651	
39	Clavado de costados pequeños	0.88	1.2700	1.000	1.1129	21.0779	
40	Ubicar refuerzos en bancos	0.80	1.1900	0.067	0.0635	21.1415	
41	Engomar refuerzos esquinas	0.88	1.2100	1.000	1.0688	22.2103	
42	Clavar refuerzos esquinas	1.15	1.2600	1.000	1.4469	23.6572	
43	Apilación de cajones (2 personas)	0.65	1.5200	1.000	0.9936	24.6508	
44	Colocar cajón en burro (2 personas)	0.32	1.5200	1.000	0.4916	25.1424	
45	Prepara Tupi Manual	1.52	1.1900	0.067	0.1204	25.2628	
46	Igualar con Tupi	1.30	1.2100	1.000	1.5777	26.8406	
47	Preparar tupi de banco	1.10	1.1900	0.067	0.0874	26.9279	
48	Passar tiras en tupi de banco	1.05	1.2100	1.000	1.2713	28.1992	
49	Contar y Acomodar Tiras	4.00	1.2100	0.067	0.3224	28.5216	
50	Cortar bordes largos y cortos arriba y abajo	1.26	1.2800	1.000	1.6158	30.1374	
51	Colocar material en cofres	0.16	1.1900	1.000	0.1881	30.3256	
52	Colora cola plástica en bordes de abajo	1.03	1.2100	1.000	1.2500	31.5756	
53	Preparar Pistola	0.93	1.1900	0.067	0.0740	31.6496	
54	Clavar Bordes de abajo	1.28	1.2300	1.000	1.5801	33.2297	
55	Colocar cola plástica en el borde de arriba	0.83	1.2100	1.000	1.0087	34.2384	
56	Clavar bordes de arriba	0.90	1.2300	1.000	1.1061	35.3445	
57	Cortar bordes pequeños	0.51	1.2100	1.000	0.6167	35.9612	
58	Colocar cola plástica en el borde pequeños	0.80	1.2100	1.000	0.9628	36.9240	
59	Clavar Bordes pequeños	0.83	1.2300	1.000	1.0262	37.9502	
60	Transporte a zona de espera	0.55	1.5700	1.000	0.8705	38.8208	
61	Selección tiras marco	1.13	1.2200	0.067	0.0921	38.9129	
62	Corte superior a base 45	0.61	1.2300	1.000	0.7450	39.6578	
63	Corte inferior a base 45	0.34	1.2300	1.000	0.4191	40.0769	
64	Acomodar en molde	1.31	1.2200	1.000	1.6000	41.6769	
65	Clavar esquinas	1.10	1.2300	1.000	1.3491	43.0260	
66	Acomodar en molde de marco	0.43	1.2200	1.000	0.5270	43.5530	
67	Prepara Máquina	1.08	1.1900	0.067	0.0858	43.6388	
68	Cortar tiras de segundo marco	0.66	1.2100	1.000	0.7938	44.4326	
69	Colocar cola plástica Tiras	0.91	1.2100	1.000	1.0961	45.5287	
70	Clavar marco	2.12	1.2100	1.000	2.5675	48.0961	
71	Colocar material en espera	0.45	1.3100	1.000	0.5910	48.6872	
72	Preparar Taladro	2.39	1.2100	0.067	0.1930	48.8802	
73	Hacer huecos Broca ancha	0.20	1.2300	1.000	0.2421	49.1223	
74	Hacer segundo Hueco broca fina	0.33	1.2300	1.000	0.4111	49.5334	
75	Colocar Tornillos	0.35	1.2100	1.000	0.4198	49.9533	
76	Igualar fillos con cepillo	1.42	1.2300	1.000	1.7502	51.7035	
77	Retirar material de bodega	4.78	1.2100	0.067	0.3855	52.0890	
78	Preparar Masilla	3.22	1.2100	0.200	0.7803	52.8693	
79	Masillar fillos de arriba y esquinas	2.29	1.2100	1.000	2.7727	55.6421	
80	Preparar Lijadora	2.39	1.1900	0.067	0.1895	55.8316	
81	Lijar fillos masillados	1.17	1.2100	1.000	1.4104	57.2420	
82	Transporte a espera	0.61	1.3500	1.000	0.8227	58.0647	
83	Preparar Banco	2.86	1.2100	0.067	0.2306	58.2953	
84	Iguala tapa redonda en Canteadora	3.92	1.2400	1.000	4.8653	63.1606	
85	Colocar en molde para extremos redondos	2.15	1.2300	1.000	2.6415	65.8021	
86	Cortar extremos redondos	1.36	1.2200	1.000	1.6568	67.4589	
87	Preparar cola plástica	1.60	1.1900	0.067	0.1267	67.5856	
88	Colocar cola plástica a marco	1.73	1.2100	1.000	2.0885	69.6741	
89	Clavar tapa a marco	2.34	1.2100	1.000	2.8282	72.5023	
90	Colocar en molde para extremos de tapas	1.00	1.2100	1.000	1.2058	73.7081	
91	Cortar tapas de extremos	1.08	1.2100	1.000	1.3093	75.0174	
92	Engomar extremos de tapa corte	0.67	1.2100	1.000	0.8162	75.8336	
93	Clavar extremos de tapa	0.89	1.2300	1.000	1.0902	76.9238	
94	Preparar maquina sierra de cinta	4.90	1.1900	0.067	0.3885	77.3123	
95	Cortar Tapas redondas a la mitad	0.88	1.2400	1.000	1.0871	78.3993	
96	Colocar en molde de tapas intermedias	0.65	1.2100	1.000	0.7895	79.1888	
97	Cortar tapas redondas intermedias	1.10	1.2100	1.000	1.3276	80.5164	
98	Colocar en burros	0.40	1.5200	1.000	0.6132	81.1296	
99	Engomar tapas intermedias	1.09	1.2100	1.000	1.3186	82.4483	
100	Clavar tapas intermedias	1.33	1.2300	1.000	1.6416	84.0899	
101	Preparar masilla	3.66	1.2100	0.200	0.8850	84.9749	
102	Masillar Tapas Extremo	1.91	1.2100	1.000	2.3055	87.2805	
103	Engomar fillos de marco para pegar mitad de tapa	0.77	1.2100	1.000	0.9334	88.2139	
104	Clavar Tapas a marco	1.38	1.2300	1.000	1.6990	89.9129	
105	Engomar fillos de soporte de vidrios	0.58	1.2100	1.000	0.7076	90.6205	
106	Clavar tiras para vidrio	1.14	1.2300	1.000	1.3999	92.0204	
107	Retirar material de bodega	4.48	1.1900	0.067	0.3554	92.3758	
108	Señalar bisagras	1.14	1.2600	1.000	1.4369	93.8127	
109	Preparar Tupi	0.57	1.1900	0.067	0.0451	93.8578	
110	Vaciado para bisagras en cajón	0.69	1.2600	1.000	0.8639	94.7217	
111	Preparar Taladro	0.81	1.1900	0.067	0.0644	94.7861	
112	Hacer huecos para bisagra	0.79	1.2600	1.000	0.9920	95.7781	
113	Atornillar puerta grande	0.86	1.2300	1.000	1.0539	96.8319	
114	Atornillar puerta pequeña	3.49	1.2300	1.000	4.2981	101.1300	1

SUPLEMENTOS POR DESCANSO EN PORCENTAJES DE LOS TIEMPOS BASICOS

El núm..	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	SUPLEM. CONST.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	TOTAL %
1	Colocarse dotación de EPP	9	2	0	0	0	5	0	5	4	1	2	28
2	Recepción de OP	9	2	0	0	0	5	0	5	4	1	2	28
3	Colocar material en escuadradora	9	2	0	19	0	5	0	5	4	1	2	47
4	Corte Planchas 1	9	2	0	19	0	5	2	5	4	1	2	49
5	Organizar Tableros cortados	9	2	0	2	0	5	2	5	4	1	2	32
6	Cortar Planchas 2	9	2	0	0	0	5	2	5	4	1	2	30
7	Cortar Planchas 3	9	2	0	12	0	5	2	5	4	1	2	42
8	Seleccionar Material	9	2	0	6	0	5	2	5	4	1	2	36
9	Medir	9	2	0	0	0	5	2	5	4	1	2	30
10	Cortar Tiras 1	9	2	0	19	0	5	2	5	4	1	2	49
11	Cortar Tiras 2	9	2	0	6	0	5	2	5	4	1	2	36
12	Ordenar Material	9	2	0	1	0	5	2	5	4	1	2	31
13	Seleccionar Material	9	2	0	1	0	5	2	5	4	1	2	31
14	Cortar tiras para anillos	9	2	0	33	0	5	2	5	4	1	2	63
15	Cortar tiras fijas para marco	9	2	0	19	0	5	2	5	4	1	2	49
16	Ordenar Material	9	2	0	33	0	5	2	5	4	1	2	63
17	Cortar tira para marco	9	2	0	4	0	5	2	5	4	1	2	34
18	Cortar tapas	9	2	0	33	0	5	2	5	4	1	2	63
19	Transportar tapas a dobladora	9	2	0	6	0	5	0	5	4	1	2	34
20	Colocar tapas en dobladora	9	2	0	4	0	5	0	5	4	1	2	32
21	Preparar Máquina	9	2	0	0	0	5	0	5	4	1	2	28
22	Cortar Soportes y refuerzos	9	2	0	33	0	5	2	5	4	1	2	63
23	Ordenar Material	9	2	0	4	0	5	0	5	4	1	2	32
24	Cortar Transversales Soporte	9	2	0	1	0	5	2	5	4	1	2	31
25	Ordenar Material	9	2	0	0	0	5	0	5	4	1	2	28
26	Recoger Basura	9	2	0	1	0	5	0	5	4	1	2	29
27	Selección de Asientos y Refuerzos	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
28	Transportar Asientos y refuerzos a burro	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
29	Retirar material de bodega	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
30	Engomar refuerzos	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
31	Prepara Clavadora	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
32	Clavar refuerzos	9	2	2	1	0	5	0	2	1	0	0	22
33	Selección de costados	9	2	0	6	0	5	0	2	1	0	0	25
34	Colocar costados y refuerzos	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
35	Engomar costados	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
36	Preparar Clavadora	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
37	Clavado de costados largos contra piso	9	2	2	0	0	5	5	2	1	0	0	26
38	Engomar costados pequeños cabeza y pie	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
39	Clavado de costados pequeños	9	2	2	1	0	5	5	2	1	0	0	27
40	Ubicar refuerzos en bancos	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
41	Engomar refuerzos esquinas	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
42	Clavar refuerzos esquinas	9	2	2	0	0	5	5	2	1	0	0	26
43	Apilación de cajones (2 personas)	9	2	0	33	0	5	0	2	1	0	0	52
44	Colocar cajón en burro (2 personas)	9	2	0	33	0	5	0	2	1	0	0	52
45	Prepara Tupi Manual	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
46	Igualar con Tupi	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
47	Preparar tupi de banco	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
48	Passar tiras em tupi de banco	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
49	Contar y Acomodar Tiras	9	2	0	0	0	5	2	2	1	0	0	21
50	Cortar bordes largos y cortos arriba y abajo	9	2	7	0	0	5	2	2	1	0	0	28
51	Colocar material en cofres	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
52	Colora cola plástica en bordes de abajo	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
53	Preparar Pistola	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
54	Clavar Bordes de abajo	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23
55	Colocar cola plástica en el borde de arriba	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
56	Clavar bordes de arriba	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23
57	Cortar bordes pequeños	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
58	Colocar cola plástica en el borde pequeños	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
59	Clavar Bordes pequeños	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23
60	Transporte a zona de espera	9	2	0	33	0	5	5	2	1	0	0	57
61	Selección tiras marco	9	2	2	1	0	5	0	2	1	0	0	22
62	Corte superior a base 45	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23
63	Corte inferior a base 45	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23
64	Acomodar en molde	9	2	2	1	0	5	0	2	1	0	0	22
65	Clavar esquinas	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23
66	Acomodar en molde de marco	9	2	2	1	0	5	0	2	1	0	0	22
67	Prepara Máquina	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
68	Cortar tiras de segundo marco	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
69	Colocar cola plástica Tiras	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
70	Clavar marco	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
71	Colocar material en espera	9	2	2	8	0	5	2	2	1	0	0	31
72	Preparar Taladro	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	21
73	Hacer huecos Broca ancha	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23
74	Hacer segundo Huevo broca fina	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23
75	Colocar Tornillos	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
76	Igualar fillos con cepillo	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23
77	Retirar material de bodega	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
78	Preparar Masilla	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
79	Masillar fillos de arriba y esquinas	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
80	Preparar Lijadora	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
81	Lijar fillos masillados	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
82	Transporte a espera	9	2	0	14	0	5	2	2	1	0	0	35
83	Preparar Banco	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
84	Iguala tapa redonda en Canteadora	9	2	2	1	0	5	2	2	1	0	0	24
85	Colocar en molde para extremos redondos	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23
86	Cortar extremos redondos	9	2	2	1	0	5	0	2	1	0	0	22
87	Preparar cola plástica	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
88	Colocar cola plástica a marco	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
89	Clavar tapa a marco	9	2	0	0	0	5	2	2	1	0	0	21
90	Colocar en molde para extremos de tapas	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
91	Cortar tapas de extremos	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
92	Engomar extremos de tapa corte	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
93	Clavar extremos de tapa	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23
94	Preparar maquina sierra de cinta	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
95	Cortar Tapas redondas a la mitad	9	2	2	1	0	5	2	2	1	0	0	24
96	Colocar en molde de tapas intermedias	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
97	Cortar tapas redondas intermedias	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
98	Colocar en burros	9	2	0	33	0	5	0	2	1	0	0	52
99	Engomar tapas intermedias	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
100	Clavar tapas intermedias	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23
101	Preparar masilla	9	2	0	0	0	5	2	2	1	0	0	21
102	Masillar Tapas Extremo	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
103	Engomar fillos de marco para pegar mitad de tapa	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
104	Clavar Tapas a marco	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23
105	Engomar fillos de soporte de vidrios	9	2	2	0	0	5	0	2	1	0	0	21
106	Clavar tiras para vidrio	9	2	2	0	0	5	2	2	1	0	0	23
107	Retirar material de bodega	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
108	Señalar bisagras	9	2	2	0	0	5	5	2	1	0	0	26
109	Preparar Tupi	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
110	Vaciado para bisagras en cajón	9	2	2	0	0	5	5	2	1	0	0	26
111	Preparar Taladro	9	2	0	0	0	5	0	2	1	0	0	19
112	Hacer huecos para bisagra	9	2	2	0	0	5	5	2	1	0	0	26
113	Atornillar puerta grande	9	2	2	0	0	5	5	2	1	0	0	23
114	Atornillar puerta pequeña	9	2	2	0	0	5	5	2	1	0	0	23

Anexo 21. Detalle del estándar B

DETALLE DEL STANDAR							
SECCION: Planta de Producción		BASE: 2 COFRES					
		UNIDAD: 1 COFRE					
OPERACION Preparado		FECHA: 20-abr					
		PROPUESTA No.: 1					
		ELABORADO POR: María Soledad Guerrero					
El. num.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	Tiempo Basico	Coefic. Descrt.	Frec. Unidad	Tiempo Std/Un	Tiempo de Ciclo	% Satur.
1	Selección Ataúd	0.55	1.3300	1.000	0.7307	0.7307	
2	Transportar Cofre	0.75	1.3300	1.000	0.9973	1.7280	
3	Sopletear Cofre	0.33	1.1400	1.000	0.3816	2.1096	
4	Retirar material en bodega	1.78	1.1400	0.500	1.0156	3.1252	
5	Sacar exceso de goma y hundir clavos	17.62	1.1600	1.000	20.4394	23.5647	
6	Lijado a máquina 1	14.42	1.1400	1.000	16.4388	40.0035	
7	Lijado a mano	8.48	1.1600	1.000	9.8349	49.8384	
8	Sopletear	1.81	1.1400	0.500	1.0308	50.8693	
9	Preparar Masilla	6.13	1.1400	1.000	6.9922	57.8615	
10	Masillar	17.04	1.1600	1.000	19.7633	77.6247	
11	Preparar Masilla para filos	1.70	1.1400	1.000	1.9396	79.5643	
12	Masilla filos	13.01	1.1600	1.000	15.0922	94.6565	
13	Retirar material en bodega	1.90	1.1400	0.500	1.0833	95.7398	
14	Lijado maquina 2	20.25	1.1400	1.000	23.0816	118.8214	
15	Lijado a mano 2	20.43	1.1600	1.000	23.6993	142.5208	
16	Sopletear Cofre	0.82	1.1400	1.000	0.9357	143.4565	
17	Preparar Masilla	1.08	1.1400	1.000	1.2273	144.6838	
18	Masillado 3	5.86	1.1600	1.000	6.7977	151.4815	
19	Lijado maquina 3	20.17	1.1400	1.000	22.9936	174.4751	
20	Lijado a mano 3	4.32	1.1600	1.000	5.0056	179.4807	
21	Sellador moldura	9.55	1.1600	1.000	11.0833	190.5640	
22	Secado sellador	18.38	1.1400	1.000	20.9528	211.5168	
23	Lijado moldura	7.75	1.1400	1.000	8.8336	220.3504	
24	Sopletear	0.91	1.1400	1.000	1.0353	221.3857	
25	Transporte a área de pintura	0.62	1.3300	1.000	0.8250	222.2108	1

SUPLEMENTOS POR DESCANSO EN PORCENTAJES DE LOS TIEMPOS BASICOS

EL. num.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	SUPLEM. CONST.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	TOTAL %
1	Selección Ataúd	9	2	0	19	0	0	0	2	1	0	0	33
2	Transportar Cofre	9	2	0	19	0	0	0	2	1	0	0	33
3	Sopletear Cofre	9	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	14
4	Retirar material en bodega	9	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	14
5	Sacar exceso de goma y hundir clavos	9	2	0	0	0	0	2	2	1	0	0	16
6	Lijado a máquina 1	9	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	14
7	Lijado a mano	9	2	0	0	0	0	2	2	1	0	0	16
8	Sopletear	9	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	14
9	Preparar Masilla	9	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	14
10	Masillar	9	2	0	0	0	0	2	2	1	0	0	16
11	Preparar Masilla para filos	9	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	14
12	Masilla filos	9	2	0	0	0	0	2	2	1	0	0	16
13	Retirar material en bodega	9	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	14
14	Lijado maquina 2	9	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	14
15	Lijado a mano 2	9	2	0	0	0	0	2	2	1	0	0	16
16	Sopletear Cofre	9	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	14
17	Preparar Masilla	9	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	14
18	Masillado 3	9	2	0	0	0	0	2	2	1	0	0	16
19	Lijado maquina 3	9	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	14
20	Lijado a mano 3	9	2	0	0	0	0	2	2	1	0	0	16
21	Sellador moldura	9	2	0	0	0	0	2	2	1	0	0	16
22	Secado sellador	9	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	14
23	Lijado moldura	9	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	14
24	Sopletear	9	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	14
25	Transporte a área de pintura	9	2	0	19	0	0	0	2	1	0	0	33

Anexo 22. Detalle del estándar C

DETALLE DEL STANDAR			
SECCION:  Planta de Producción		BASE:  4 COFRES	
		UNIDAD:  1 COFRE	
OPERACION Pintura		FECHA:  20-abr	
		PROPUESTA No.:  1	
		ELABORADO POR:  María Soledad Guerrero	

El. núm..	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	Tiempo Básico	Coefic. Desct.	Frecc. Unidad	Tiempo Std/Un	Tiempo de Ciclo	% Satur.
1	Retirar material en bodega	1.45	1.1300	0.250	0.4109	0.4109	
2	Preparar Pintura	2.16	1.1300	0.250	0.6110	1.0219	
3	Colocar cofres en burros	1.97	1.3200	1.000	2.6013	3.6232	
4	Sopletear Cofres	0.73	1.1300	1.000	0.8241	4.4473	
5	Preparar Fondo Sellador	3.79	1.1300	0.250	1.0713	5.5186	
6	Pintar Fondo con soplete	5.64	1.3400	1.000	7.5593	13.0779	
7	Transportar cabina de secado.	0.39	1.1800	1.000	0.4637	13.5416	
8	Secado Fondo	11.01	1.1800	0.250	3.2485	16.7902	
9	Sacar cofre de cabina	0.39	1.3700	1.000	0.5373	17.3274	
10	Lijado Fondo a mano	5.93	1.1500	1.000	6.8207	24.1482	
11	Sopletear Cofres	0.97	1.1300	1.000	1.0957	25.2439	
12	Retirar material en bodega	1.82	1.1300	0.250	0.5151	25.7589	
13	Colocar en cabina de pintura	0.49	1.3700	1.000	0.6651	26.4241	
14	Preparar pigmentos	0.31	1.1300	0.250	0.0875	26.5116	
15	Maderear	10.34	1.2000	1.000	12.4112	38.9228	
16	Pasar brocha	2.00	1.1500	1.000	2.3002	41.2230	
17	Sopletear Cofres	0.55	1.1300	1.000	0.6165	41.8395	
18	Retirar material en bodega	1.37	1.1300	0.250	0.3867	42.2262	
19	Preparar Laca	10.09	1.1300	0.250	2.8505	45.0767	
20	Lacado	3.77	1.2000	1.000	4.5224	49.5990	
21	Transportar cabina de secado	0.52	1.3700	1.000	0.7179	50.3169	
22	Lavar soplete	4.96	1.1300	0.250	1.4020	51.7190	1

SUPLEMENTOS POR DESCANSO EN PORCENTAJES DE LOS TIEMPOS BASICOS

El. núm..	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	SUPLEM. CONST.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	TOTAL %
1	Retirar material en bodega	9	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	13
2	Preparar Pintura	9	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	13
3	Colocar cofres en burros	9	2	0	19	0	0	0	0	1	1	0	32
4	Sopletear Cofres	9	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	13
5	Preparar Fondo Sellador	9	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	13
6	Pintar Fondo con soplete	9	2	0	19	0	0	2	0	1	1	0	34
7	Transportar cabina de secado.	9	2	0	0	0	5	0	0	1	1	0	18
8	Secado Fondo	9	2	0	0	0	5	0	0	1	1	0	18
9	Sacar cofre de cabina	9	2	0	19	0	5	0	0	1	1	0	37
10	Lijado Fondo a mano	9	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	15
11	Sopletear Cofres	9	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	13
12	Retirar material en bodega	9	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	13
13	Colocar en cabina de pintura	9	2	0	19	0	5	0	0	1	1	0	37
14	Preparar pigmentos	9	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	13
15	Maderear	9	2	0	0	0	5	2	0	1	1	0	20
16	Pasar brocha	9	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	15
17	Sopletear Cofres	9	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	13
18	Retirar material en bodega	9	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	13
19	Preparar Laca	9	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	13
20	Lacado	9	2	0	0	0	5	2	0	1	1	0	20
21	Transportar cabina de secado	9	2	0	19	0	5	0	0	1	1	0	37
22	Lavar soplete	9	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	13

DETALLE DEL STANDAR							
SECCION:    Planta de Producción			BASE:     8 COFRES				
			UNIDAD:  1 COFRE				
OPERACION: Tapizado			FECHA:   20-abr				
			PROPUESTA No.:     1				
			ELABORADO POR:    María Soledad Guerrero				

El. núm..	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	Tiempo Básico	Coefic. Desct.	Frecc. Unidad	Tiempo Std/Un	Tiempo de Ciclo	% Satur.
1	Transportar cofres área de tapizado	0.50	1.3600	1.000	0.6745	0.6745	
2	Colocar masking identificación	0.33	1.1700	1.000	0.3915	1.0660	
3	Retirar material en bodega	2.29	1.1700	0.125	0.3351	1.4011	
4	Cortar Esponjas	3.88	1.1700	0.125	0.5678	1.9689	
5	Desarmar Tapas pequeñas	0.52	1.2100	1.000	0.6290	2.5979	
6	Desarmar Tapas grandes	0.82	1.2000	1.000	0.9784	3.5763	
7	Retirar material en bodega	2.33	1.1700	0.125	0.3413	3.9176	
8	Atornillar cuerda a tapa grande	0.94	1.1900	1.000	1.1202	5.0378	
9	Tapizar tapa pequeña	6.40	1.1900	1.000	7.6182	12.6560	
10	Tapizar tapa grande	7.83	1.1900	1.000	9.3215	21.9774	
11	Cortar Plásticos para caja	0.36	1.1700	0.125	0.0531	22.0306	
12	Preparar Pegamento	0.95	1.1700	0.125	0.1387	22.1692	
13	Engomar piso y lados de cajón	0.65	1.1700	1.000	0.7568	22.9260	
14	Colocar esponja en el piso	0.75	1.1700	1.000	0.8758	23.8018	
15	Colocar plástico en cajón	0.90	1.1700	1.000	1.0542	24.8560	
16	Engomar parte interna de cajón	1.14	1.1700	1.000	1.3282	26.1842	
17	Colocar esponjas lados	0.96	1.1700	1.000	1.1176	27.3019	
18	Cortar tela	1.36	1.1700	0.125	0.1985	27.5004	
19	Tapizado lados y piso	2.38	1.1900	1.000	2.8361	30.3365	
20	Engrapar piso y costados	1.14	1.1900	1.000	1.3577	31.6942	
21	Retirar material en bodega	2.40	1.1700	0.125	0.3515	32.0457	
22	Armar tapa grande	1.09	1.2100	1.000	1.3243	33.3700	
23	Armar tapa pequeña	1.38	1.2100	1.000	1.6701	35.0401	
24	Clavar cuerdas a cajón	1.22	1.1700	1.000	1.4232	36.4633	
25	Engomar filos para vidrio	0.34	1.1700	1.000	0.4003	36.8636	
26	Colocar vidrio	1.45	1.2000	1.000	1.7390	38.6027	
27	Engomar vidrio	0.35	1.1700	1.000	0.4055	39.0081	
28	Pegar masking	0.40	1.1700	1.000	0.4663	39.4745	
29	Pegar encaje	1.22	1.1900	1.000	1.4473	40.9218	
30	Cortar esponjas para embalaje	0.35	1.1700	1.000	0.4040	41.3258	
31	Sopletear cofres	0.36	1.1700	0.250	0.1055	41.4313	
32	Limpiar cofres	0.68	1.1700	1.000	0.7955	42.2268	
33	Colocar adorno	0.43	1.1700	1.000	0.5060	42.7329	
34	Preparar para embalaje	0.31	1.1700	0.125	0.0447	42.7776	
35	Embalaje	1.07	1.1700	1.000	1.2461	44.0236	
36	Transportar cofres a bodega	0.81	1.3600	1.000	1.0982	45.1219	1

SUPLEMENTOS POR DESCANSO EN PORCENTAJES DE LOS TIEMPOS BASICOS

El. núm..	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	SUPLEM. CONST.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	TOTAL %
1	Transportar cofres área de tapizado	11	4	1	19	0	0	0	0	1	0	0	36
2	Colocar masking identificación	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
3	Retirar material en bodega	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
4	Cortar Esponjas	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
5	Desarmar Tapas pequeñas	11	4	1	2	0	0	2	0	1	0	0	21
6	Desarmar Tapas grandes	11	4	1	1	0	0	2	0	1	0	0	20
7	Retirar material en bodega	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
8	Atornillar cuerda a tapa grande	11	4	1	0	0	0	2	0	1	0	0	19
9	Tapizar tapa pequeña	11	4	1	0	0	0	2	0	1	0	0	19
10	Tapizar tapa grande	11	4	1	0	0	0	2	0	1	0	0	19
11	Cortar Plásticos para caja	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
12	Preparar Pegamento	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
13	Engomar piso y lados de cajón	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
14	Colocar esponja en el piso	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
15	Colocar plástico en cajón	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
16	Engomar parte interna de cajón	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
17	Colocar esponjas lados	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
18	Cortar tela	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
19	Tapizado lados y piso	11	4	1	0	0	0	2	0	1	0	0	19
20	Engrapar piso y costados	11	4	1	0	0	0	2	0	1	0	0	19
21	Retirar material en bodega	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
22	Armar tapa grande	11	4	1	2	0	0	2	0	1	0	0	21
23	Armar tapa pequeña	11	4	1	2	0	0	2	0	1	0	0	21
24	Clavar cuerdas a cajón	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
25	Engomar filos para vidrio	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
26	Colocar vidrio	11	4	1	1	0	0	2	0	1	0	0	20
27	Engomar vidrio	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
28	Pegar masking	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
29	Pegar encaje	11	4	1	0	0	0	2	0	1	0	0	19
30	Cortar esponjas para embalaje	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
31	Sopletear cofres	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
32	Limpiar cofres	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
33	Colocar adorno	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
34	Preparar para embalaje	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
35	Embalaje	11	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	17
36	Transportar cofres a bodega	11	4	1	19	0	0	0	0	1	0	0	36

Anexo 24. Concesiones por necesidades personales, fatiga y condiciones de trabajo de los tiempos básicos (%)

<b>1</b>	<b>SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>	H	M	<b>e)</b>	<b>Calidad del Aire</b>		
	Suplementos por necesidades personales	5	7		Buena ventilación o aire libre	0	0
					Mala ventilación, pero sin emanaciones		
	Suplemento básico por fatiga	4	4		tóxicas ni nocivas	5	5
		9	11		Proximidad de hornos, calderos. Etc.	5	15
<b>2</b>	<b>CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA</b>			<b>f)</b>	<b>Tensión Visual</b>		
<b>a)</b>	<b>Suplemento por trabajar de pie</b>	2	4		Trabajos de cierta precisión	0	0
<b>b)</b>	<b>Suplemento por postura anormal</b>				Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
	Ligeramente incómoda	0	1		Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
	Incómoda (inclinado)	2	3				
	Muy incómoda	7	7	<b>g)</b>	<b>Tensión Auditiva</b>		
<b>c)</b>	<b>Levantamiento de Pesos y Uso de Fuerza</b>				Sonido continuo	0	0
	<i>Peso levantando o fuerza ejercida (kilos):</i>				Intermitente y fuerte	2	2
	2.5	0	1		Intermitente y muy fuerte	5	5
	5	1	2		Estridente y fuerte	5	5
	7.5	2	3	<b>h)</b>	<b>Tensión mental</b>		
	10	3	4		Proceso bastante complejo	1	1
	12.5	4	6		Proceso complejo o atención muy dividida	4	4
	15	6	9		Muy complejo	8	8
	17.5	8	12	<b>i)</b>	<b>Monotonía: Mental</b>		
	20	10	15		Trabajo algo monótono	0	0
	22.5	12	18		Trabajo bastante monótono	1	1
	25	14	-		Trabajo muy monótono	4	4
	30	19	-	<b>j)</b>	<b>Monotonía: Física</b>		
	40	33	-		Trabajo algo aburrido	0	0
	50	58	-		Trabajo aburrido	2	1
<b>d)</b>	<b>Intensidad de la luz</b>				Trabajo muy aburrido	5	2
	Ligeramente por debajo de lo recomendado	0	0				
	Bastante por debajo	2	2				
	Absolutamente insuficiente	5	5				

A partir de datos facilitados por la Personal Administración Ltd., Londres (hoy P.A. Management Consultants Ltd.); ejemplo sin valor normativo